



# 並聯式機器手臂 RD403系列

Delta Robot  
RD403 Series

本體使用手冊 User Manual





# 工業4.0 最佳夥伴

INDUSTRIE 4.0 Best Partner



## 多軸機器人

### Multi-Axis Robot

取放作業/組裝/整列與包裝/半導體/光電業/汽車工業/食品業

- 關節式機器手臂
- 並聯式機器手臂
- 史卡拉機器手臂
- 晶圓機器人
- 電動夾爪
- 整合型電動夾爪
- 旋轉接頭



## 單軸機器人

### Single-Axis Robot

高精度產業/半導體/醫療自動化/FPD面板搬運

- KK, SK
- KS, KA
- KU, KE, KC



## Torque Motor 迴轉工作台

### Torque Motor Rotary Table

航太/醫療/汽車工業/工具機/產業機械

- RAB系列
- RAS系列
- RCV系列
- RCH系列

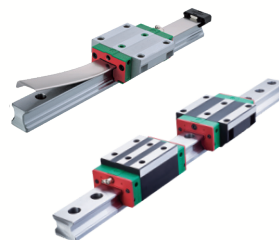


## 滾珠螺桿

### Ballscrew

精密研磨/精密轉造

- Super S 系列 (高Dm-N值/高速化)
- Super T 系列 (低噪音/低振動)
- 微小型研磨級
- E2 環保潤滑模組
- R1 螺帽旋轉式
- Cool Type 節能溫控螺桿
- RD 高DN節能重負荷
- 滾珠花鍵



## 線性滑軌

### Linear Guideway

精密機械/電子半導體/生技醫療

- 滾珠式—
  - HG重負荷型, EG低組裝, WE寬幅型, MG微小型, CG扭矩型
- 靜音式—
  - QH重負荷型, QE低組裝型, QW寬幅型, QR滾柱型
- 其他—
  - RG滾柱型, E2自潤型, PG定位型, SE金屬端蓋型, RC強化型



## 特殊軸承

### Bearing

工具機產業/機械手臂

- 交叉滾柱軸承
- 滾珠螺桿軸承
- 精密線性軸承
- 軸承座



## 諧波減速機

### DATORKER® Robot Reducer

機器人/自動化設備/半導體設備/工具機

- WUT-PO型
- WUI-CO型
- WTI-PH型
- WTI-AH型

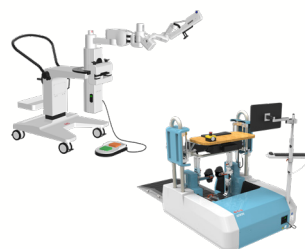


## AC伺服馬達&驅動器

### AC Servo Motor & Drive

半導體設備/包裝機/SMT機台/食品業機台/LCD設備

- 驅動器—D1, D1-N, D2T/D2T-LM
- 伺服馬達—50W~2000W



## 醫療設備

### Medical Equipment

醫療院所/復健中心/療養中心

- 下肢肌力訓練機
- 內視鏡扶持機器手臂



## 線性馬達

### Linear Motor

自動化搬運/AOI光學檢測/精密加工/電子半導體

- 鐵心式線性馬達
- 無鐵心式線性馬達
- 棒狀線性馬達
- 平面馬達
- 空氣軸承定位平台
- X-Y平台
- 龍門系統



## 力矩馬達&直驅馬達

### Torque Motor & Direct Drive Motor

工具機

- 力矩馬達—TMRW系列

檢測設備/機器人

- 直驅馬達—DMS, DMY, DMN系列

## 保固範圍

本產品之保固時間為到貨日起 12 個月，保固範圍不包含以下原因所引起的任何故障：

- 非本公司架設之生產線，與其他設備連接所導致之機器手臂損壞。
- 超出產品手冊定義之操作方式、操作環境及儲存規範。
- 由專業安裝人員安裝完畢後，因任何原因需移動安裝處、改變使用環境或運送方式不當造成的損壞。
- 因人為操作或安裝不當所造成之碰撞及事故導致機器手臂損壞。
- 機器手臂上安裝非本公司之產品。

以下情況不在保固範圍內：

- 產品編號或生產日期（月和年）無法驗證的產品。
- 機器手臂本體及控制器元件使用 *HIWIN* 原廠外之產品。
- 任意增加或移除機器手臂本體或控制器的任何元件。
- 任意修改機器手臂本體或控制器間之線路或電纜。
- 任意修改機器手臂及控制器外觀以及任意拆卸機器手臂及控制器元件，例如：拆卸外殼、於產品上鑽孔或切割等。
- 任何天災所造成之損毀或損壞，例如：火災、地震、海嘯、雷擊、風災以及洪水等。

在上述情況下產品發生損毀或損壞，*HIWIN* 不提供任何保固或賠償，除非使用者分析證實為產品不良所導致。

有關保固期和條款的詳細資訊，請聯繫購買產品之經銷商或技術人員。



### 警告

- ❖ 不當的修改或拆解可能導致機器手臂故障或降低機器手臂的性能、可靠性或壽命。
- ❖ 末端工具或其他設備所需之電纜及管線應由專業人員進行安裝、設計，避免影響機器手臂運動或引起機器手臂之損壞。
- ❖ 如因產線配置問題，需特殊修改需求，請與技術人員連絡。
- ❖ 基於安全考量，嚴禁對 *HIWIN* 工業機器人進行修改。

## 安全注意事項

### 1. 安全資訊

- 安全責任與效力

- ⊙ 此章說明安全使用機器人需遵守的內容，在使用機器人之前，請務必詳讀此章內容。
- ⊙ *HIWIN* 的工業機器人的使用者需設計與安裝符合工業安全規範的安全裝置，用以保護人身安全。
- ⊙ 遵守本手冊所講述的任何有關工業機器人的安全資訊並不能被解讀為 *HIWIN* 的工業機器人不會發生任何安全事故。
- ⊙ 本機器被定義為部分完成的機器，相關的危險必須由系統集成商根據 ISO 102018-1 / -2 進行處理。
- ⊙ 控制系統（SRP / CS）的安全相關部分應符合 ISO 12849-1 中性能等級 d 和類別 3 的要求。
- ⊙ 額外新增緊停系統須由系統商定義，並遵照 ISO 10218-1/-2。

- 操作注意守則




- ⊙ *HIWIN* 工業機器人啟動裝配程序連接電源前，應確認廠務輸出電壓規格與該產品的輸入電壓規格是否相符，若不相符，請務必使用對應變壓器（建議使用 *HIWIN* 選配變壓器）。
- ⊙ 啟動關機程序前，須先壓下緊急停止開關（位於教導器上或外部緊急停止裝置），再開始關機程序。
- ⊙ 在連接外部 I/O 或訊號時，請保持在電源關閉的狀態下操作，防止過程中發生誤觸短路，造成損壞。



## 2. 安全相關說明

### I. 安全符號

◎ 以下為本說明書所使用的安全符號。

符號	說明
 <b>危險</b>	如果不遵守此符號的說明，會造成人員有重大危險的狀況。為了安全使用本產品，請務必遵守此規範。
 <b>警告</b>	如果不遵守此符號的說明，會造成人員有受傷情況或產品損壞狀況。為了安全使用本產品，請務必遵守此規範。
 <b>注意</b>	如果不遵守此符號的說明，會造成產品操作不良的狀況。為了安全使用本產品，請務必遵守此規範。

### II. 操作人員

◎ 以下為根據操作的狀況定義相關的使用人員

■ 操作人員：

- 接通或切斷系統電源
- 啟動或停止程序
- 恢復系統警報狀態

■ 編程人員：

- 除了操作人員的作業外
- 還可進行機器手臂的教導

■ 技術人員：



- 除了編程人員的作業外
- 還可進行機器人的修理

◎ 編程人員和技術人員都必須接受原廠的專業訓練

### 3. 警告事項


#### 3.1 一般注意事項

<div data-bbox="300 1115 389 1196" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="421 1115 576 1196" data-label="Text"> <p><b>危險</b></p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 所有的作業程序必須經由專業的評估與依據相關的工業安全規範。</li> <li>❖ 使用機器人的作業人員需配戴安全用具後再進行作業，如適合工作環境的工作服、安全鞋和安全帽。</li> <li>❖ 當遇到人員因機器手臂遭遇危險或其他緊急和異常情況時，請於第一時間按下緊急停止按鈕，並用手動模式低速的將手臂遠離危險狀況。</li> <li>❖ 在考慮機器手臂安全性時，必須將手臂及系統一起考慮，使用機器手臂時，務必架起安全柵欄或其他安全設施，操作人員需在安全柵欄外才可操作手臂</li> <li>❖ 必須在機器手臂的工作範圍之外設置一個安全區，並使用適當的安全裝置，阻絕未經許可的人員進入。</li> <li>❖ 當安裝或拆卸任何機械零件時，掉落的零件可能會對操作者造成傷害。</li> <li>❖ 確保工件重量，不得超過機器手臂的額定負載或可承受的扭矩，否則可能會導致驅動器警報或故障。</li> <li>❖ 禁止任何攀爬機器手臂的動作。</li> <li>❖ 請勿在存在腐蝕性、易燃性氣體的環境內或靠近可燃物環境使用。</li> <li>❖ 請勿在潮溼或油水侵入之環境使用。</li> <li>❖ 請勿在振動或衝擊激烈的地方使用。</li> <li>❖ 請勿將電線浸在油或水等液體中使用。</li> <li>❖ 請勿用濕手接線或操作。</li> <li>❖ 請勿在有潛在爆炸危險的環境使用。</li> <li>❖ 請確定控制器是否確實接地。</li> <li>❖ 控制器接上電源或運作時，切勿將手伸入到控制器內部。</li> <li>❖ 控制器的內部元件中，驅動器的散熱器、回生電阻、電源供應器、電腦在運作時溫度會上昇，請勿碰觸。</li> </ul>
---	--


 <h1>危險</h1>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 控制器的移動、接線、檢查、維護時要在切斷電源後，並確認沒有觸電危險的前提下進行。</li> <li>❖ 請勿自行拆裝控制器，若有需求請詢問原廠工程師。</li> </ul>
 <h1>警告</h1>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 安裝機器手臂的人員必須受過相關的教育訓練與許可。</li> <li>❖ 為了保護人身安全，必須遵守本手冊安裝程序以及相關工業安全規範。</li> <li>❖ 控制箱避免放置於高電壓或其他會產生電磁場元件附近，以免發生電磁干擾並可能導致機器手臂動作偏差或故障。</li> <li>❖ 使用非原廠的維修零件。可能會導致機器手臂損毀或故障。</li> <li>❖ 需當心控制器和伺服電機產生的熱源。</li> <li>❖ 不要過度彎曲纜線。否則可能會導致不可預期的危險。</li> <li>❖ 請勿站在產品上或在產品上放置重物。</li> <li>❖ 請勿堵塞散熱孔，也不要放入異物。</li> <li>❖ 請確實將控制器固定在底座上。</li> <li>❖ 請勿用力拉扯接頭或過度地捲曲電線。</li> <li>❖ 請勿頻繁地開關電源開關與控制按鈕。</li> <li>❖ 在開始作業前，請確認機器手臂、緊急停止開關、控制器等相關裝置無異常狀況。</li> <li>❖ 切勿在運作時，切斷電源開關。</li> <li>❖ 請勿自行拆裝、改造、分解、維修。</li> <li>❖ 長時間不使用時務必切斷電源。</li> <li>❖ 機器手臂在示教時，請保持低速，並隨時觀察其運作狀況。以避免導致工件掉落或造成操作者的危險。</li> <li>❖ 更改機器手臂控制器內部的程式或參數時，請勿關閉控制器的電源，否則會造成控制器內部資料的損壞。</li> <li>❖ 當伺服馬達的煞車被釋放後，機器手臂會因為重力的影響而移動，有可能對操作者造成傷害。</li> <li>❖ 工業機器人可以應用於許多不同的工業環境。</li> </ul>

	❖ 當作業程序被中斷時，需要人員進行故障排除時，需特別注意作業風險。
--	------------------------------------

### 3.2 操作時的注意事項

 <b>危險</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 編程時務必在安全柵欄外進行，如需進入安全柵欄內進行作業，必須按下緊急停止按鈕。</li> <li>❖ 所有的操作必須由接受過教育訓練的操作人員執行。</li> </ul>
---	--


### 3.3 維護時的注意事項


 <b>危險</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 如需進行非 <i>HIWIN</i> 指定的維修程序時，請與本公司聯繫。</li> <li>❖ 如需更換非 <i>HIWIN</i> 指定的零件時，請與本公司聯繫。</li> <li>❖ 務必進行定期維修，否則會影響機器手臂的壽命或其他不可預期的危險。</li> <li>❖ 進行維修及保養前，需先關閉所有電源。</li> <li>❖ 必須由合格的人員進行保養或維修，並清楚了解整個系統的安裝程序與其他可能伴隨的風險。</li> <li>❖ 更換零件時，避免其他異物進入手臂內。</li> </ul>
--	---

### 3.4 使用末端效應器的注意事項



末端執行器基本上可分為以下兩類：

- A. 夾具類：以取放作業為主，如氣動、電動夾爪、真空吸盤等。
- B. 工具類：以加工作業為主，如焊接、切割、表面處理等。



 <b>危險</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 當機器手臂出現動力或其他任何錯誤時所造成工件掉落或損毀，在設計時必須特別注意。</li> <li>❖ 末端執行器如果有高電壓、高溫或高速旋轉處則需特別注意作業安全。</li> <li>❖ 末端執行器需確實安裝在機器手臂上，避免在操作過程中工件掉落，可能會造成人員的受傷或危險。</li> </ul>
---	--

 <b>警告</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 末端效應器可能具有自身的控制單元，安裝時須注意安裝位置，避免與機器手臂的作業產生干涉。</li> <li>❖ 夾具類末端執行器為了防止，當機器手臂出現動力錯誤或其他任何錯誤時，所造成工件掉落或損毀，在設計時必須特別注意。</li> </ul>
---	--

### 3.5 使用液壓及氣壓的注意事項

 <b>危險</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 使用液、氣壓系統進行作業時，可能會因為壓力不足或重力而導致夾持的工件掉落。</li> <li>❖ 液、氣壓系統需加裝安全閥，以供緊急狀況使用。</li> </ul>
 <b>警告</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 氣壓、液壓系統的壓力值，在關閉動力後，依然會儲存在系統內，需特別注意。</li> <li>❖ 在維修氣壓、液壓系統前，需先釋放系統內存壓力。</li> <li>❖ 氣壓、液壓系統內存的壓力，通常為大氣壓力的數倍，需特別注意作業安全。</li> </ul>

### 3.6 緊急停止開關的注意事項

 <b>危險</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 機器手臂或其他控制元件需具有至少一個可以使進行中之程序立即停止的裝置，如緊急停止開關。</li> <li>❖ 緊急停止開關必須放置於容易操作的位置，以便於快速地停止機器手臂。</li> <li>❖ 執行緊急停止時，會切斷驅動器對馬達的動力供給及停止所有的動作。若要恢復執行程序，需重置緊急停止開關。</li> <li>❖ 避免使用緊急停止開關取代正常的停止程序，以免機器手臂產生不必要的損耗。</li> </ul>
 <b>警告</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 執行緊急停止時，會切斷驅動器的動力，停止所有的動作，並切斷機器手臂的控制系統。</li> <li>❖ 若要恢復執行程序，需重置緊急停止開關。</li> <li>❖ 緊急停止為立即停止：立刻停止機器手臂的動</li> </ul>

	<p>作，並切斷驅動器的動力。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 緊急停止開關僅供緊急停止使用。</li> <li>❖ <i>HIWIN</i> 的工業機器人具有兩個緊急停止開關，其中一個緊急停止開關位於教導器上，另一個緊急停止開關透過專用連接線直接連接控制器。若有其他緊急停止開關的需求，可透過其他連接方式達到緊急停止的目的。</li> <li>❖ 基於相關之工業安全規範，緊急停止開關需透過實體連接線，直接連接機器手臂的控制箱。</li> </ul>
--	---

#### 4. 預期使用環境

*HIWIN* 工業機器人用於拾放、搬運、組裝、去毛刺、磨削和拋光。只有在特定環境下才允許使用，更詳細的信息請參閱 1.5 環境條件。

在以下情況下不允許使用：

- 有潛在的爆炸性環境。
- 未進行風險評估的環境。
- 使用於人和動物的運輸。
- 在允許的使用參數以外下的操作。

#### 5. 處置

*HIWIN* 工業機器人的處置管理，須在符合當地法規規定下執行。



## 目錄

1. 介紹 .....	11
1.1 序號和型號名稱 .....	11
1.2 產品規格 .....	12
1.3 外觀尺寸/運動範圍 .....	13
1.4 第四軸容許負載 .....	14
1.5 機器手臂及配件 .....	17
1.6 銘牌和標籤 .....	19
2. 運輸和安裝 .....	21
2.1 支撐架.....	21
2.2 安裝.....	23
2.2.1 機器手臂安裝流程.....	23
2.2.2 機器手臂吊掛姿態.....	24
2.3 運輸.....	29
2.4 環境需求.....	30
3. 維護及檢查 .....	31
3.1 維護及檢查時程 .....	31
3.2 保養 .....	35
3.2.1 上臂 .....	37
3.2.2 下臂 .....	38
3.2.3 扣環、拉伸彈簧 .....	41
3.2.4 第四軸連接線 .....	44
3.2.5 更換編碼器電池.....	47
3.3 清潔 .....	47
3.3.1 機器手臂清潔.....	48
3.3.2 特別清洗區域.....	49

3.4 原點校正 ..... 50

版次	日期	適用範圍	註記
1.0.0	2018.01.19	RD403 系列	初版發行
2.0.0	2018.02.23	RD403 系列	增加 RD403-1100-PR-GB 說明
3.0.0	2018.05.03	RD403 系列	增加運動速度警告 (1.2) 修改支撐架參考圖示(2.1) 修改第四軸連接線固定圖示(3.2.4)
3.0.1	2018.06.11	RD403 系列	修改 1.1 序號和型號名稱
3.0.2	2018.11.28	RD403 系列	增加章節 4 安全認證
3.1.0	2019.11.08	RD403 系列	新增手臂品項 RD403-1100-FS 提高尺寸圖之解析度(1.3) 第四軸負載說明與圖示更新(1.4) 增加支撐架注意事項與圖示(P21-P27) 下臂襯套磨耗圖示更新(P34) 第四軸連接線彎角預留圖示更新(P44) 外掛元件線路圖示更新(P45) 外掛元件安裝孔位圖示更新(P46) 編碼器電池更換圖示更新(P47) 變更食品級手臂名稱為 RD403-1100-FS(4.)
3.1.1	2020.06.08	RD403 系列	RD403-1100-GB 規格修改 取消章節 4 安全認證 選配件表格更新

## 1. 介紹

### 1.1 序號和型號名稱

型號名稱說明如圖 1-1 所示。

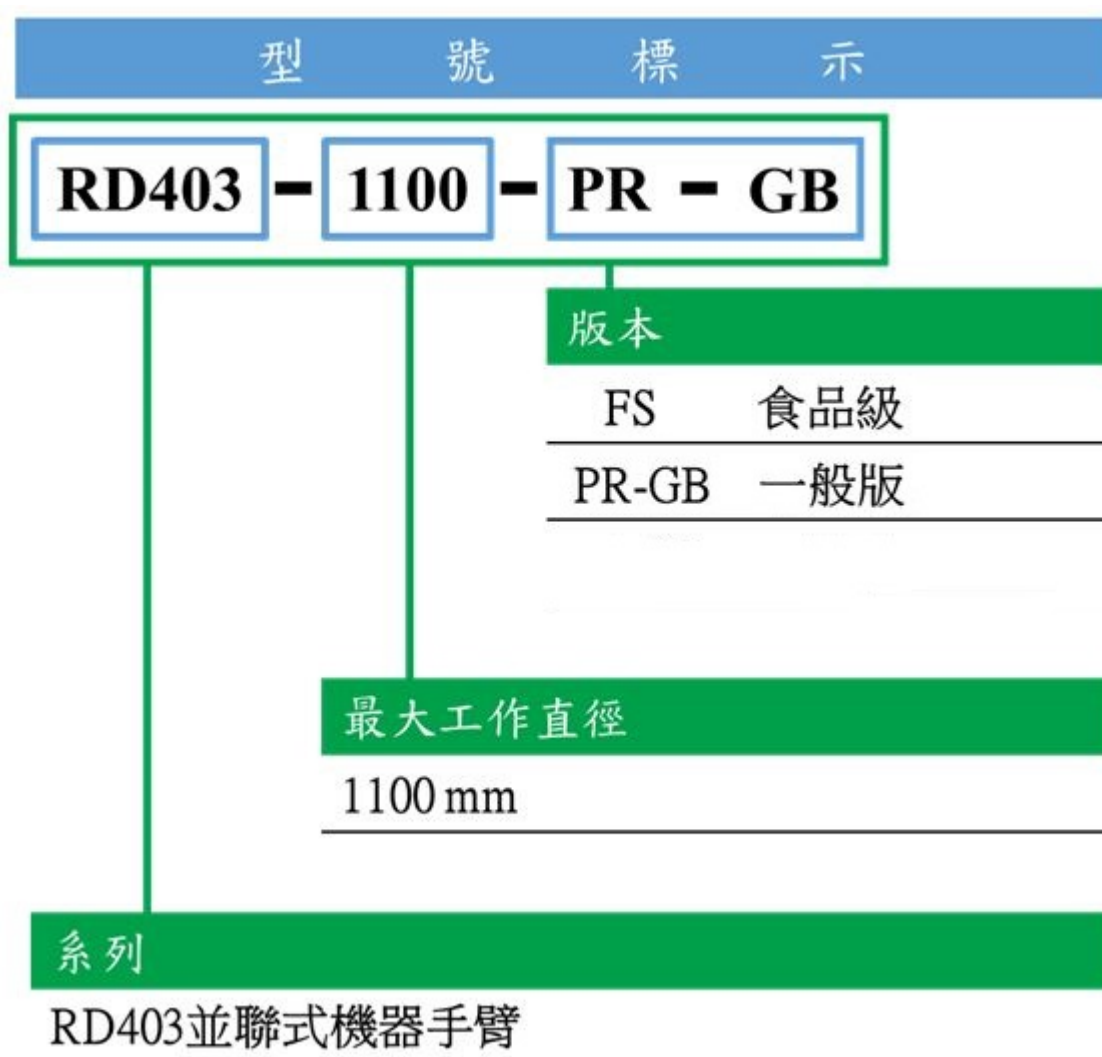


圖 1-1 型號名稱說明

## 1.2 產品規格

產品規格如表 1-1 所示。

表 1-1 產品規格

項目		RD403-1100-FS	RD403-1100-PR-GB
自由度		4	
負載能力		3 kg	
安裝方式		吊掛	
運動範圍	作動直徑	1100 mm	
	作動高度	300 mm	
週期時間*		0.3 s	
重覆精度		±0.1 mm	
旋轉精度		±0.1°	
第一軸	動作範圍	-30° ~ +97°	
	最大速度	674 ° /s	
第二軸	動作範圍	-30° ~ +97°	
	最大速度	674 ° /s	
第三軸	動作範圍	-30° ~ +97°	
	最大速度	674 ° /s	
第四軸	動作範圍	-360° ~ +360°	
	最大速度	899 ° /s	1799 ° /s
最大直線速度		6000 mm/s	
噪音		79 dB 以下	
重量		95 kg(不含控制器)	
防護等級		IP65 食品級烤漆	IP65

\* 週期時間為往返運行 25mm 的垂直距離、300mm 水平距離，並負載 0.1kg 所測量之數據。

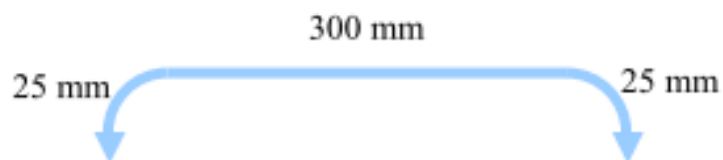


圖 1-2 週期時間

### 1.3 外觀尺寸/運動範圍

RD403-1100- FS 外觀尺寸和運動範圍如圖 1-3 所示。

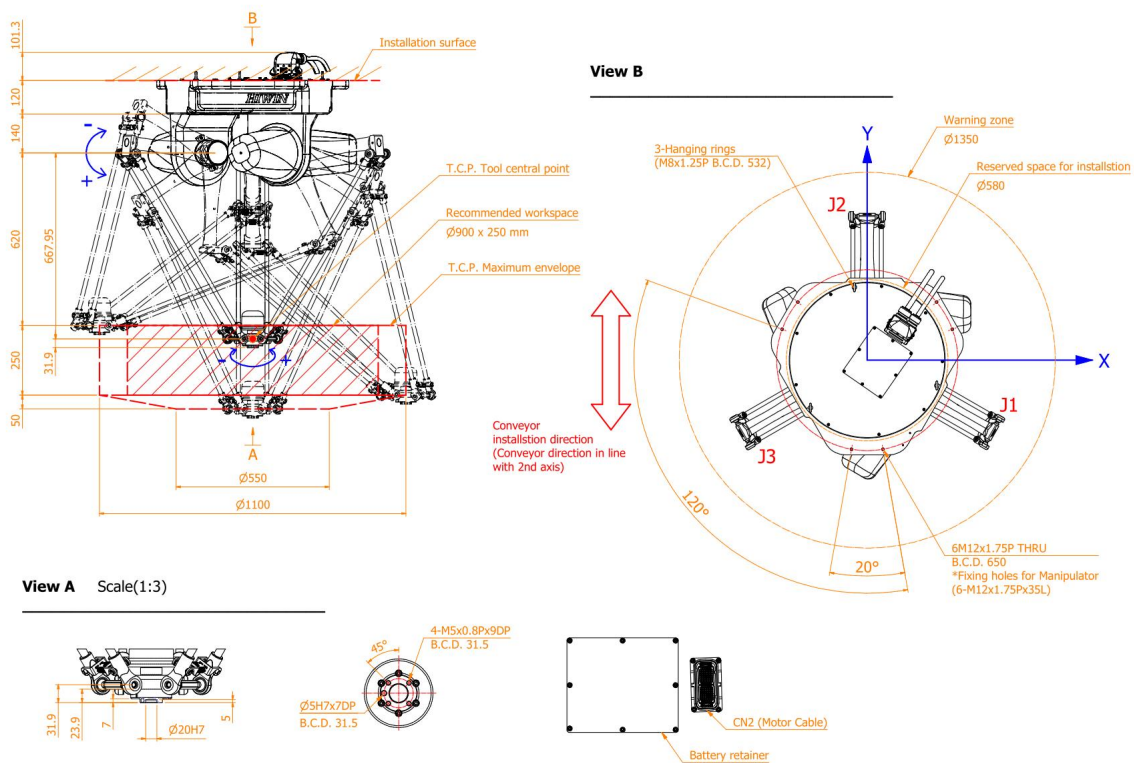


圖 1-3 RD403-1100- FS 外觀尺寸及運動範圍

RD403-1100-PR-GB 外觀尺寸和運動範圍如圖 1-4 所示。

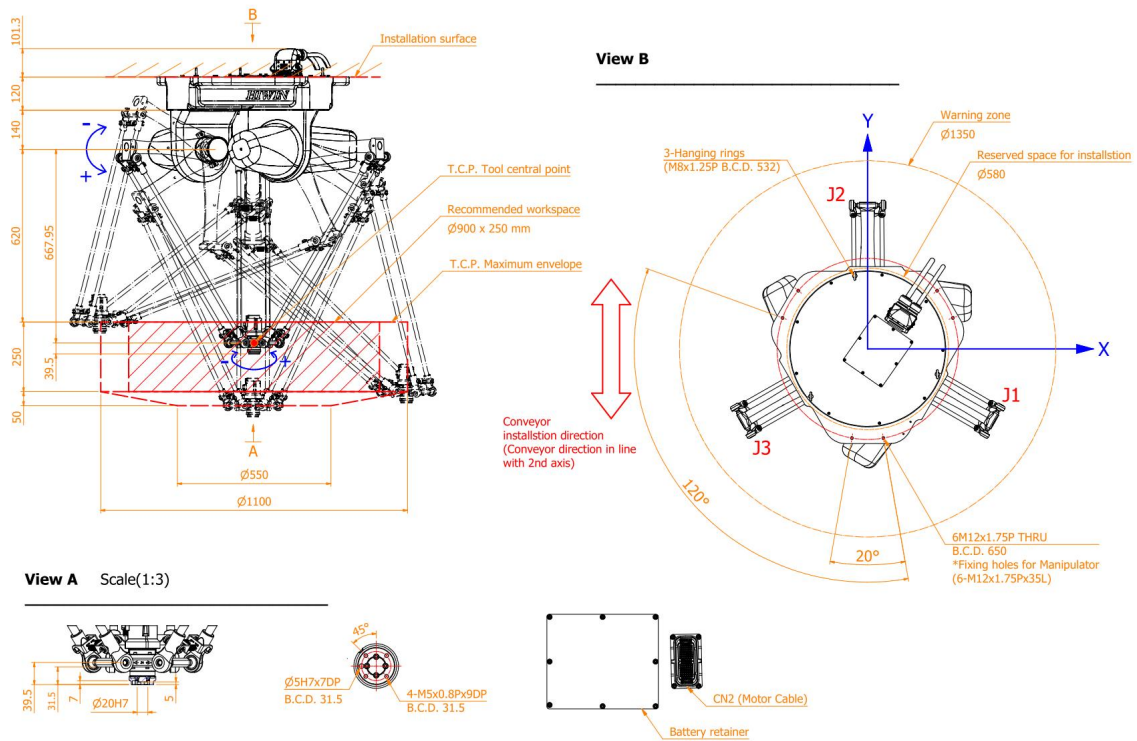


圖 1-4 RD403-1100-PR-GB 外觀尺寸及運動範圍



警告

- ❖ 在設定運動參數指令(鍵盤編寫)時，請特別注意不適當的設定值，可能會發生過電流或是拆解的現象，必須根據機器手臂的負載、運行姿態調整運動參數，以確保人員安全與避免設備毀損。運動參數指令包含 SET\_ACC、SET\_SPEED 等。



## 1.4 第四軸容許負載

末端效應器及物件之尺寸、重量所產生之慣量皆會影響機器手臂的性能表現。於設計末端效應器及評估夾取物件時，請先參考末端質心對照圖再評估容許慣量，確保符合規範以得到最佳之性能。

表 1-2 並聯式機器手臂 RD403-1100- FS 第四軸容許轉矩與容許慣量

RD403-1100-FS		
	容許轉矩 Allowable Moment (N-m)	容許慣量 Allowable Moment of Inertia (kg-m <sup>2</sup> )
第四軸 4th AXIS	3.975	0.0759
末端設計負載之 質心最遠對應距離	3KG: 152.0 mm 2KG: 187.5 mm 1KG: 271.5 mm	

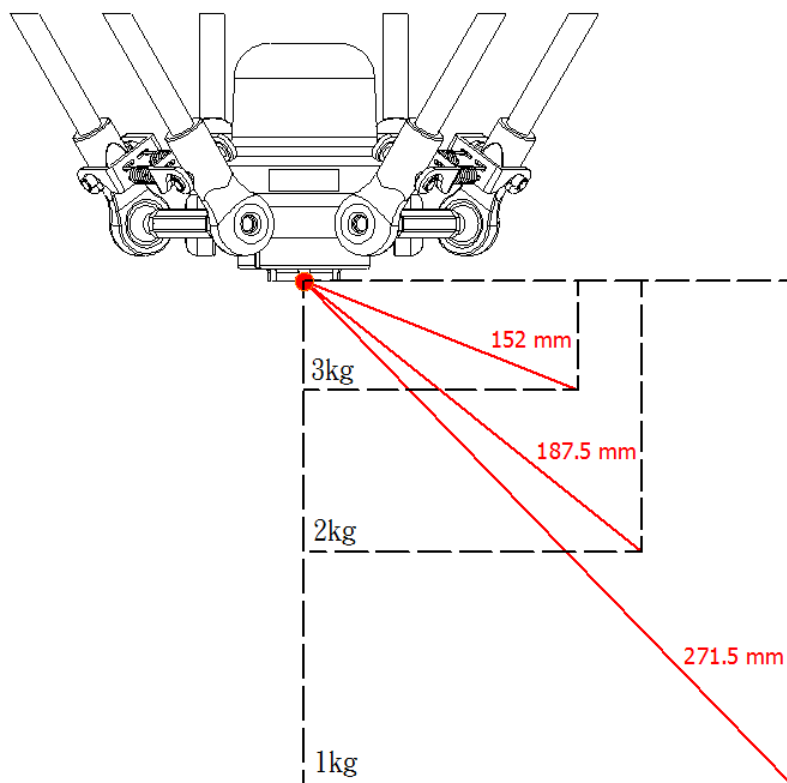


圖 1-5 並聯式機器手臂第四軸末端質心對照圖

表 1-3 並聯式機器手臂 RD403-1100-PR-GB 第四軸容許負載

RD403-1100-PR-GB		
	容許轉矩 Allowable Moment (N-m)	容許慣量 Allowable Moment of Inertia (kg-m <sup>2</sup> )
第四軸 4th AXIS	1.325	0.0084
末端設計負載之 質心最遠對應距離	3KG: 43.0 mm 2KG: 58.0 mm 1KG: 88.5 mm	

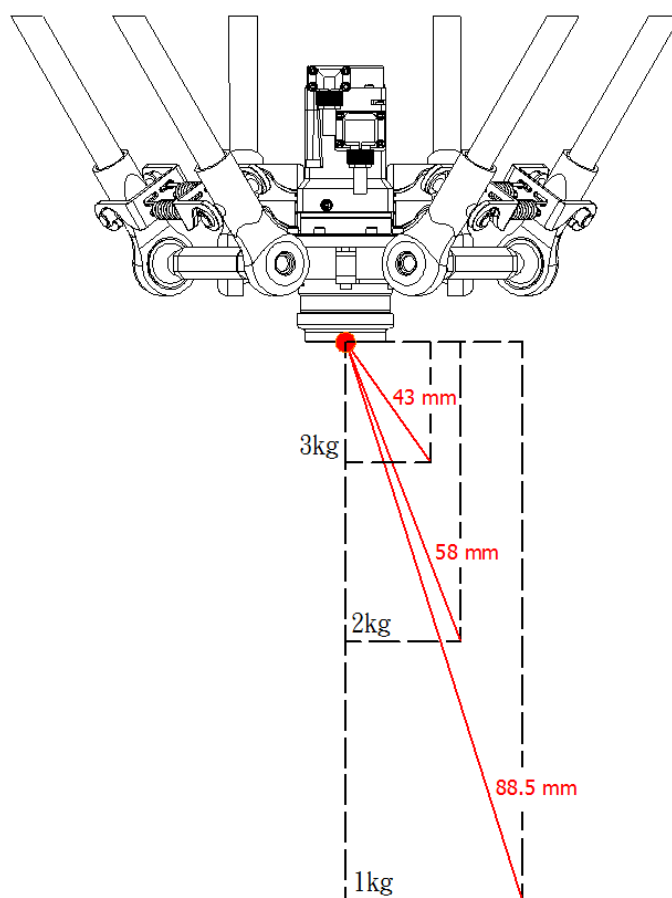


圖 1-6 並聯式機器手臂第四軸末端質心對照圖

## 1.5 機器手臂及配件

機器手臂及其附件如表 1-4，表 1-5，表 1-6，表 1-7 和表 1-8 所示。

表 1-4：機器手臂及配件

品名	代碼	機型	數量	備註
機器手臂	RD403Z7X1-1	RD403-1100-FS	1	依需求擇一
		RD403-1100-PR-GB		
手臂安裝配件包	RD403Z7X1-2	-	1	請參閱表 1-5

表 1-6：選配件

品名	代碼	數量	備註
極限配件包	RD403Z7X1-8	1	請參閱表 1-7
手臂本體耗材配件包	RD403Z7X1-12	1	請參閱表 1-8
編碼器電池包	RD403Z7X1-17	1	-
RD403-1100 專用支撐架	RD403Z7X1-18	1	-

表 1-5：手臂安裝配件包

品名	代碼	數量
插銷式束線帶	RD403Z7X1-3	4
尼龍束帶	RD403Z7X1-4	12
校正塊	RD403Z7X1-5	1
校正塊	RD403Z7X1-6	1
防脫落螺絲	RD403Z7X1-7	1

表 1-7：極限配件包

品名	代碼	數量
極限檔塊	RD403Z7X1-9	6
定位銷	RD403Z7X1-10	12
內六角有頭螺絲	RD403Z7X1-11	6

表 1-8：手臂本體耗材配件包

品名	代碼	數量
塑膠襯套	RD403Z7X1-13	12
拉伸彈簧	RD403Z7X1-14	12
自潤式襯套	RD403Z7X1-15	24
按鈕防塵蓋	RD403Z7X1-16	3

## 1.6 銘牌和標籤

機器手臂本體銘牌及標籤位置如圖 1-7 所示，各銘牌及標籤說明如表 1-9。

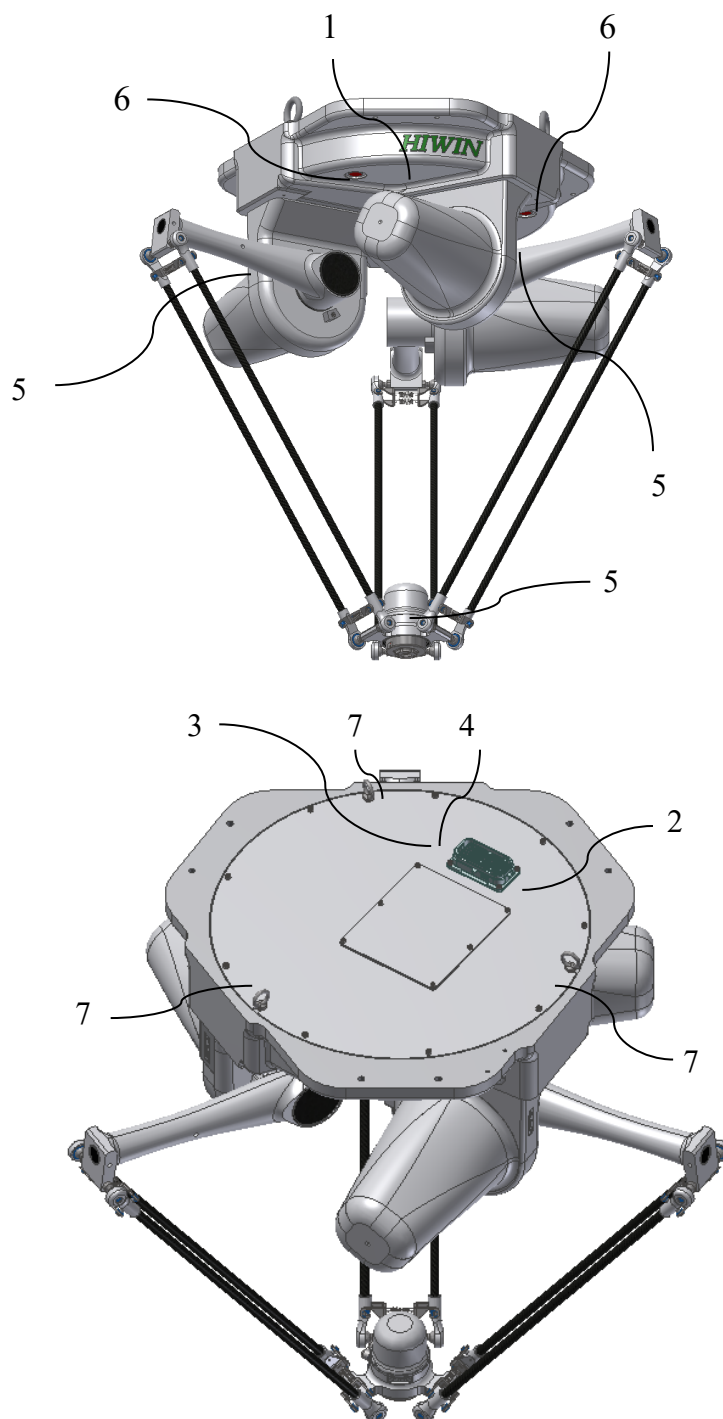


圖 1-7 銘牌和標籤

表 1-9 銘牌和標籤說明

項目	銘牌和標籤	名稱	描述
1		<u>碰撞貼紙</u>	保持與機器手臂系統的安全距離，防止操作人員碰撞。
2		<u>感電貼紙</u>	安裝或拆卸機械部件時請注意電擊。
3		<u>規格銘牌</u>	機器人規格和序號。
4		<u>閱讀手冊</u>	在操作機器人之前閱讀手冊。
5		<u>軸別銘牌</u>	各軸的運動方向。
6		<u>軸解煞按鈕</u>	位於每個軸的按鈕位置。用於校正或緊急情況。
7		<u>吊掛點</u>	手臂吊掛點





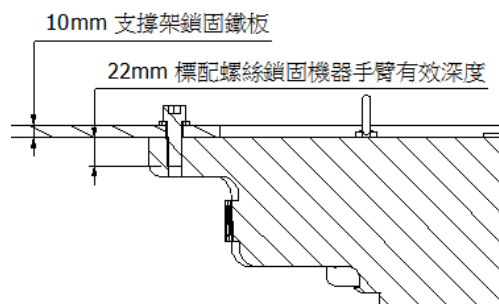
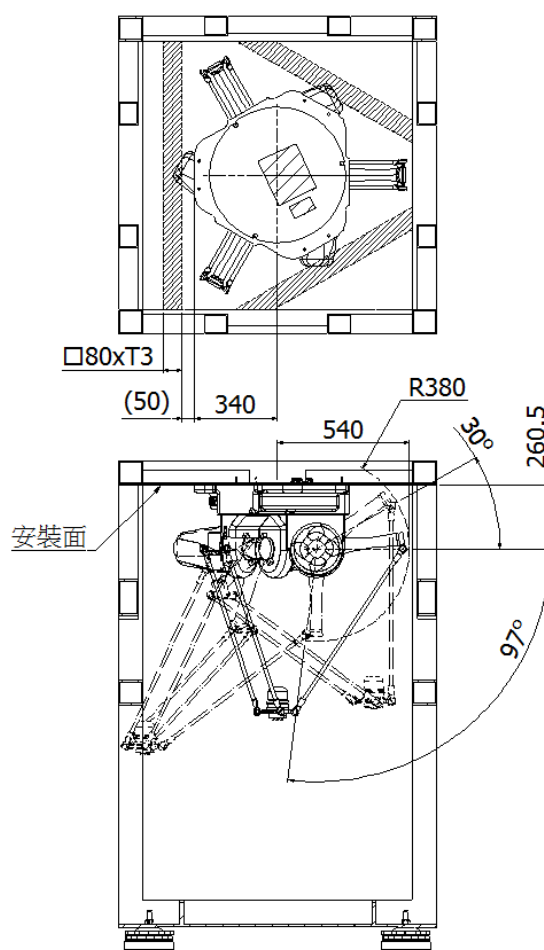


圖 2-1-2 RD403 系列支撐架鐵板建議尺寸圖




Ex: 支撐架設計若因空間限制，需規劃於安裝面下方，上視圖為建議規劃方案、正視圖為機器手臂之上臂作動範圍。

圖 2-1-3 RD403 系列支撐架補強肋建議尺寸圖

## 2.2 安裝

### 2.2.1 機器手臂安裝流程

項目	流程	備註
1	確認支撐架負載能力及穩固性。	請參閱第 2.1 章
2	準備安裝所需的零件及工具，如吊繩、安裝螺栓等。	
3	安裝區域需保留外圍設備所需的安裝空間。	
4	確認機器手臂動作姿態是否會與支撐架干涉。	請參閱第 1.3 章、第 2.1 章
5	使用起重設備將機器手臂安裝到支撐架上。	請參閱第 26、27 頁
6	確認機器手臂安裝方向與與螺絲鎖固扭力。	請參閱第 28 頁
7	放置控制器。	
8	將機器手臂連接到控制器。	
9	將教導器連接到控制器。	

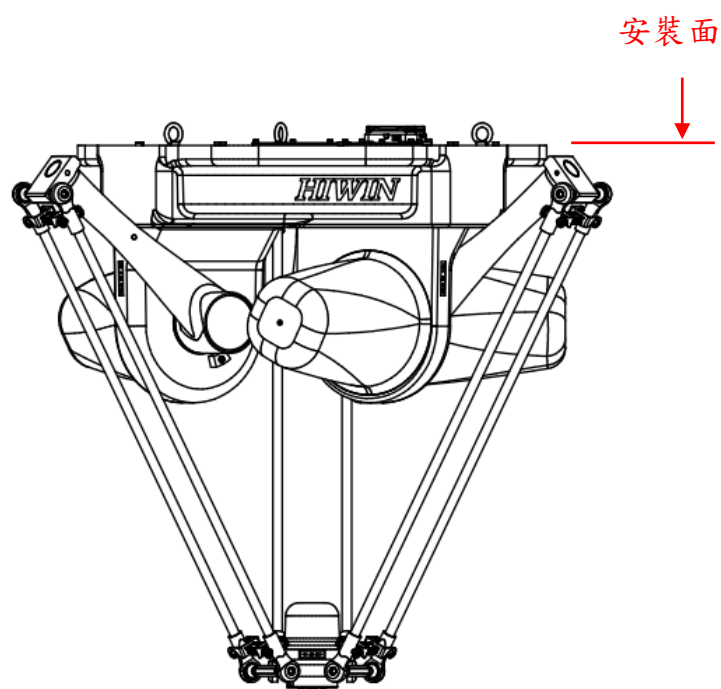
 <b>警告</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 請按照步驟檢查並安裝機器手臂。</li> <li>❖ 安裝機器手臂時，請避免使用人力進行搬運。</li> <li>❖ 運輸前請先確認吊掛天車載重能力需於大於 150 公斤。</li> </ul>
---	--

## 2.2.2 機器手臂吊掛姿態

設置安裝空間時，必須考慮上臂的擺動角度和整體運動範圍。

外觀尺寸和運動範圍，請參閱第 1.2 章。

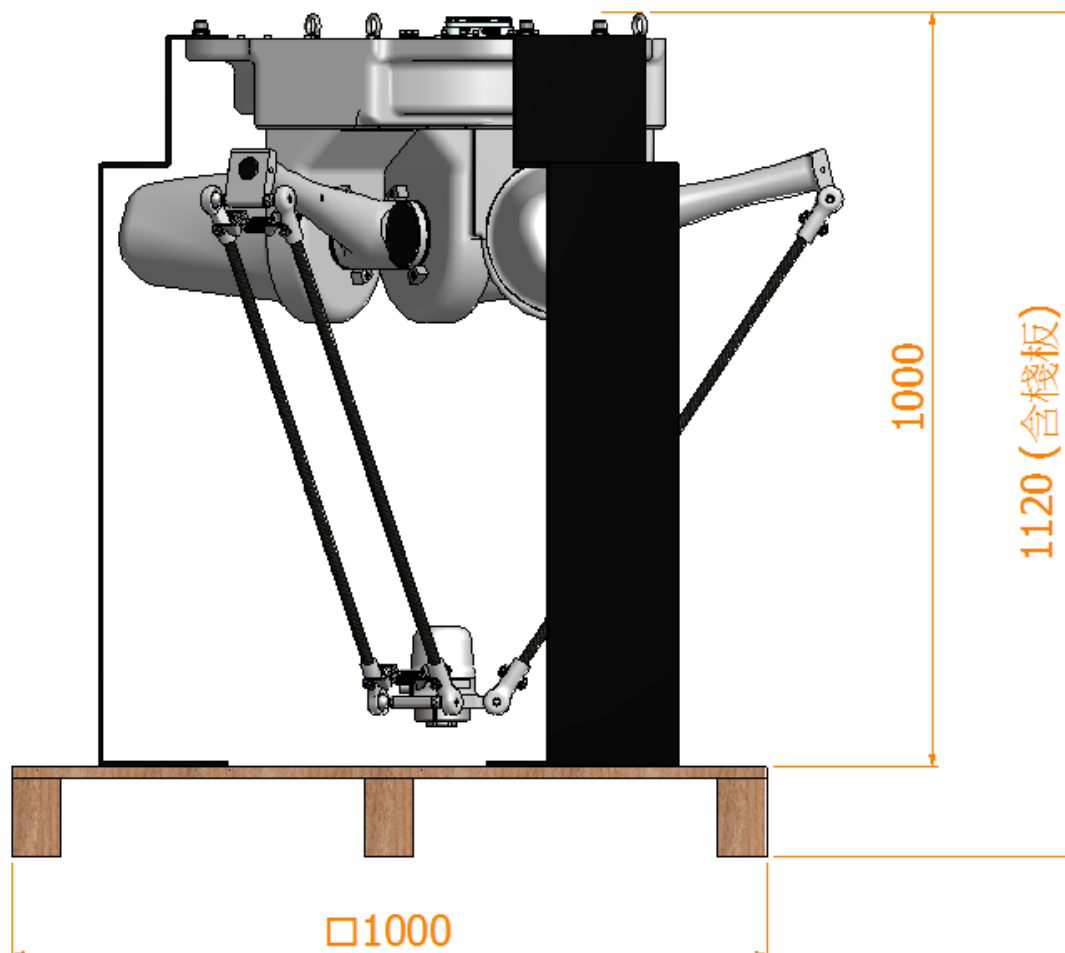
如圖 2-2 所示為機器手臂上臂位於上極限的示意圖。



	上極限角度
第一軸	-32.48°
第二軸	-32.48°
第三軸	-32.48°

圖 2-2 機器手臂的上極限

RD403 系列機器手臂運送姿態為末端 TCP 點位於運動範圍頂部的中心，  
圖 2-3 顯示機器手臂運送姿態。



	運送姿態角度
第一軸	-7.8°
第二軸	-7.8°
第三軸	-7.8°

圖 2-3 機器手臂運送姿態

請使用吊掛天車、吊索與機器手臂基座上的吊環固定，以抬起機器手臂將機器手臂從箱子中取出。

將機器手臂移到支撐架下方，然後將吊索固定在機器手臂基座的吊環上，如圖 2-4 所示。

抬起機器手臂，如圖 2-5 所示。安裝至支撐架後，使用原出貨包裝的 6-M12x1.75Px35L 螺栓及彈簧墊圈將機器手臂固定到支撐架上。

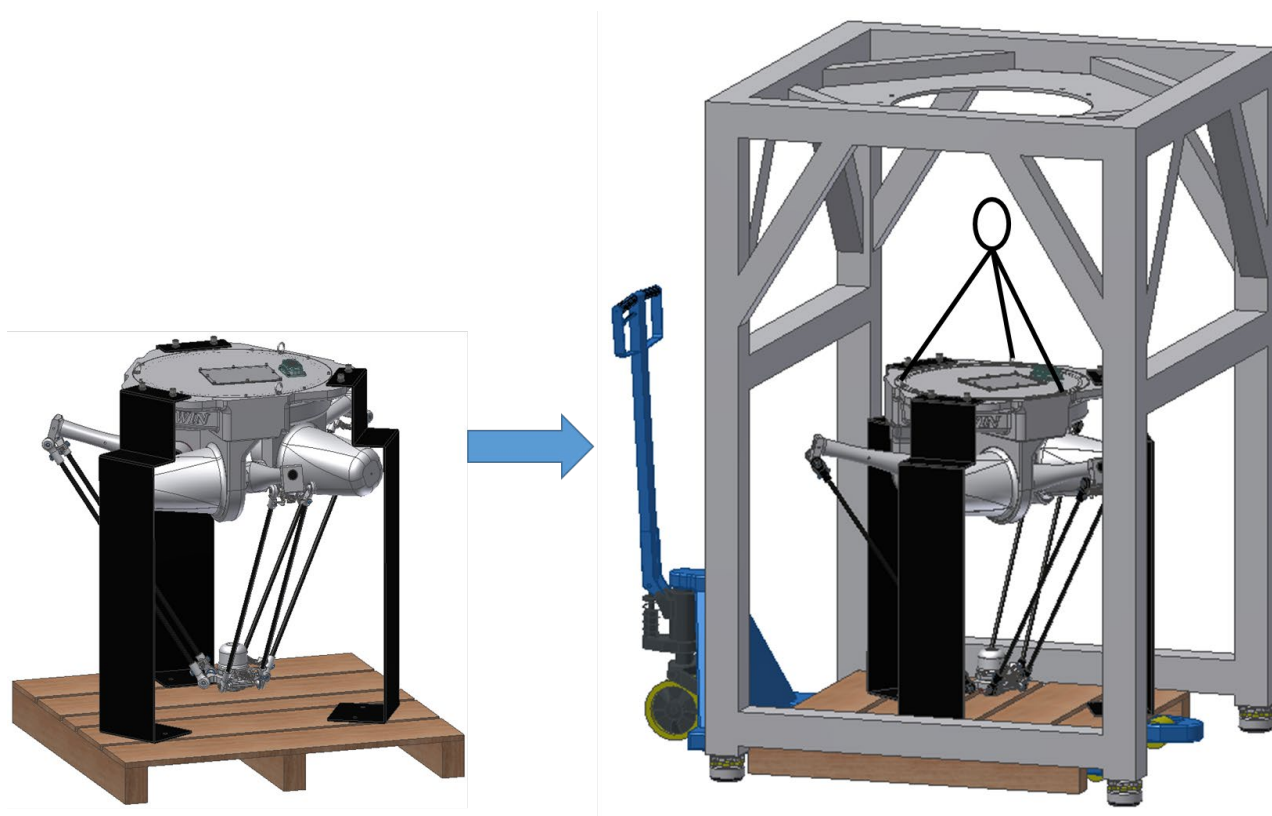


圖 2-4 並聯式機器手臂吊掛示意圖



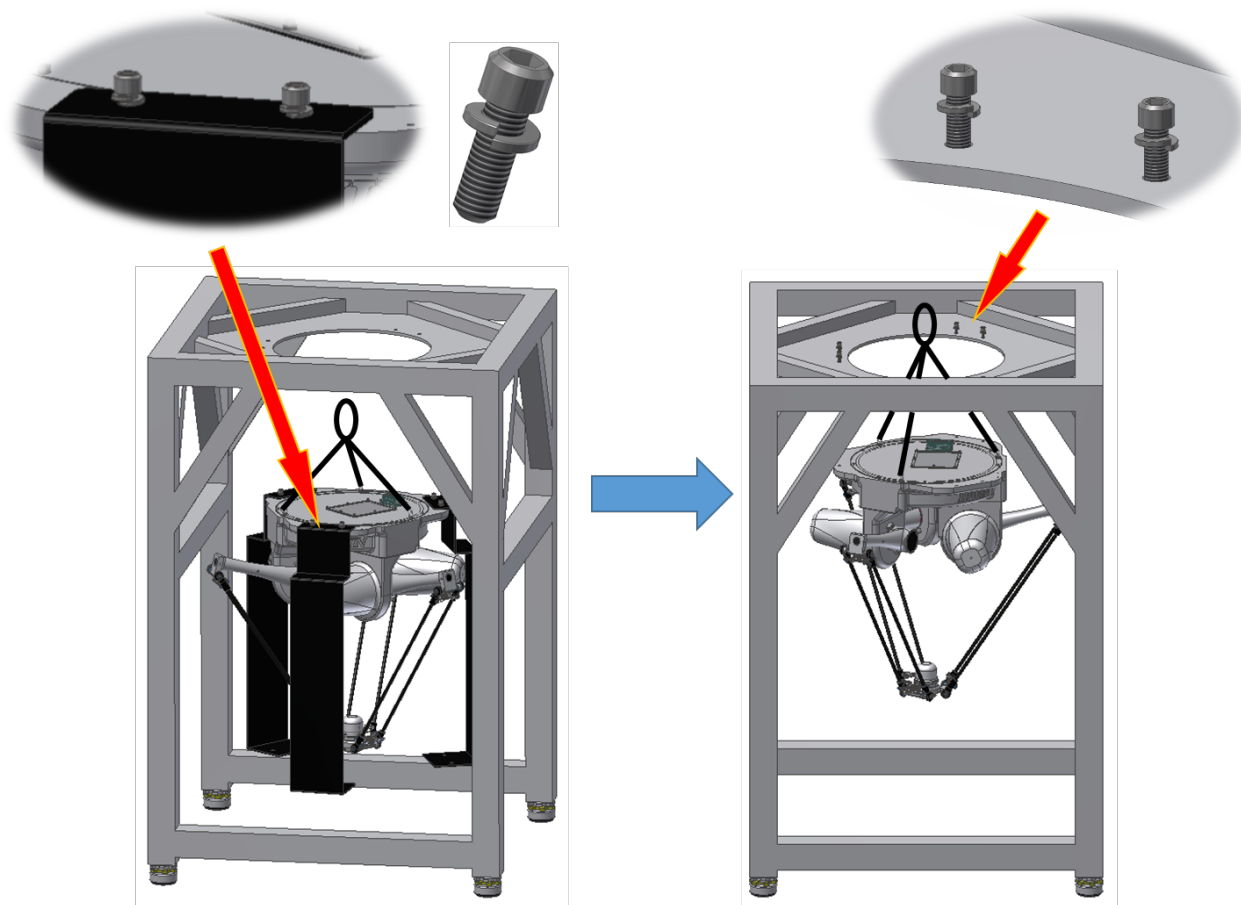



圖 2-5 並聯式機器手臂吊掛示意圖

 <p><b>危險</b></p>	<p>❖ 於運送過程請保持穩定狀態，避免運送過程中的振動或衝擊。</p>
--	--------------------------------------

確認機器手臂安裝方向，並鎖緊螺絲 6-M12x1.75Px35L 鎖緊扭力 62N-m

機器手臂相對於輸送帶的建議安裝方向，如下圖所示。

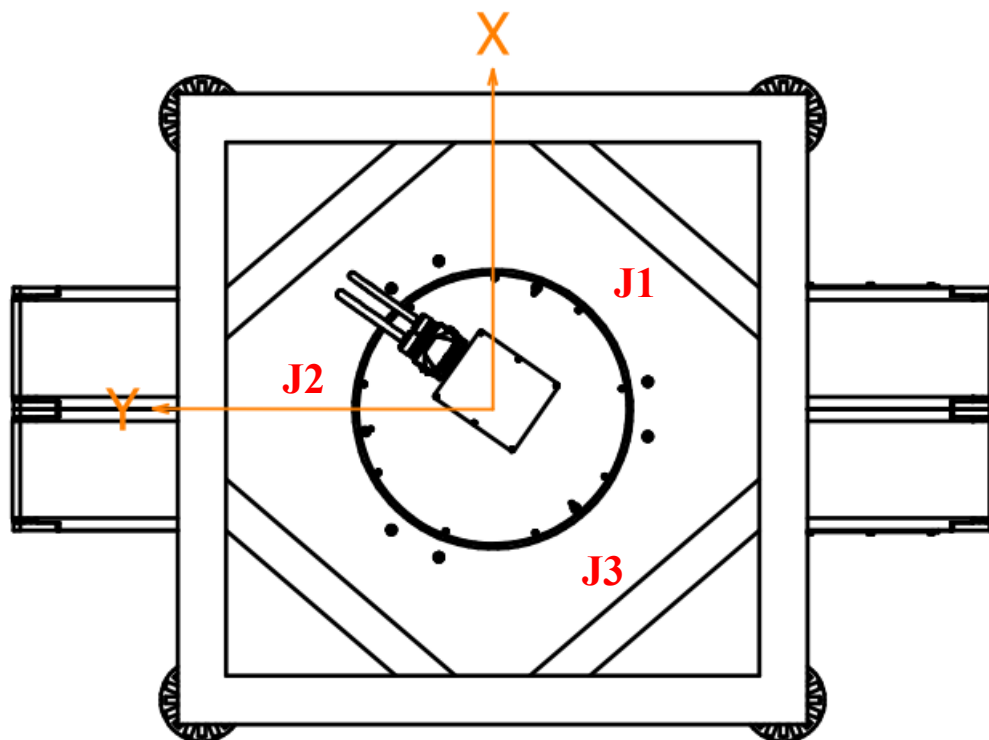


圖 2-6 機器手臂相對於輸送帶的建議安裝方向

## 2.3 運輸

如果需要運輸，請仔細閱讀以下通知。

- 運輸前請檢查機器手臂安裝點。
- 運輸前請先確認吊掛天車載重能力需於大於 150 公斤。
- 在運輸過程中，請勿拆卸外蓋或翻轉機器手臂。
- 運輸機器手臂的人員必須有適當的培訓和許可證。
- 如為空運，機器手臂之環境必須保持穩定的壓力。
- 如為海運，要注意包裝密封性，以防止電子元件受潮。
- 當需要運輸時，請確認機器手臂姿態與原出貨姿態相同，如圖 2-3。



**危險**

❖ 請以正確的運送姿態進行運輸，以免損壞機器手臂。

## 2.4 環境需求

環境需求如表 2-1 所示。

表 2-1 環境需求

安裝／儲存／運輸環境	
環境溫度	5~50 °C
環境濕度	20-75% R.H. 不結露
允許高度	海拔 1000 m 以下
其他	• 請勿在腐蝕性環境下使用
	• 請勿在易燃環境下使用
	• 請勿在爆炸性環境下使用
	• 請勿在輻射環境下使用

### 3. 維護及檢查

本章將介紹維護機器手臂的方法及步驟，包括機器手臂在正常情況下機器手臂的拆卸、安裝、維護、更換電池的步驟和及原點校正。

#### 3.1 維護及檢查時程

維護檢查可分為日常檢查和定期檢查，日常檢查項目分別包括電源開關機及操作，電源開關機和編程前的檢查項目如表 3-1。

定期檢查中的項目包括例行檢查 A，B，C，D 和 E 的項目。檢查內容見表 3-2。

維護時間表可以按照定期檢查計算出來，如圖 3-1 所示。通過做好檢驗項目，可以在合理的產品使用壽命期間保證產品安全，避免產品發生故障。

表 3-1 日常檢查項目

	檢查項目	處理方式
打開電源前的檢查		
1	機器手臂支撐架和螺絲是否鬆動？	檢查機器手臂安裝螺絲鎖緊扭力值(62 N-m)。
2	電源線是否牢固連接？	安全地連接，卡合處確實卡緊。
3	檢查塑膠墊圈的磨損程度。	如果損壞請更換。 如果需要，按照章節 3.2.2 所述更換損壞的零件。
4	檢查自潤式襯套的磨損程度。	如果損壞請更換。 如果需要，按照章節 3.2.2 所述更換損壞的零件。

5	檢查扣環及拉伸彈簧的完整性。	如果有損壞，請更換。 如果需要，按照章節 3.2.3 所述更換損壞的零件。
6	檢查第四軸電線的磨損程度。	檢查磨耗、損壞。 如果發現損壞，請聯繫技術人員。
7	檢查機器手臂、控制器和教導器之間的連接電纜。	檢查磨耗、損壞。 如果有損壞，請聯繫技術人員。

	檢查項目	處理方式
打開電源後檢查		
1	電源打開時是否有異常動作或噪音？	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 機器手臂安裝螺絲可能沒有牢固地固定在安裝表面上。將螺絲鎖緊到合適的扭力值（62N-m）。</li> <li>2. 機器手臂與安裝面之間可能存在異物。請移除它。</li> <li>3. 如果排除了上述情況，可能是軸承的滾動面或減速機的齒面損壞。對於這種情況，請聯繫技術人員。</li> </ol>

表 3-2 定期檢查項目

	檢查項目	處理方式
每一個月檢查項目 (A)		
1	機器手臂上的任何螺絲是否鬆動？	牢固地鎖緊螺絲。
2	連接器固定螺絲是否鬆動？	牢固地鎖緊螺絲。
3	檢查自潤式襯套的磨損程度。	如果有磨損，請更換。
4	檢查扣環及拉伸彈簧的損害。	如果有磨損，請更換。
5	檢查末端效應器。	請參考末端效應器手冊。

	檢查項目	處理方式
每三個月檢驗項目 (B)		
1	<p>塑膠襯套的更換條件取決於兩個球接頭之間的距離，如下圖所示。</p> 	<p>如果損壞請更換。</p> <p>如果需要，按照第 3.2.2 章所述更換損壞的零件。</p> <p>當兩個球窩接頭之間的距離小於 96mm 時，建議更換塑膠襯套。</p> <p>註：下臂球接頭座烤漆版本之間距檢測距離為 99mm</p>
2	檢查上臂的外表面是否有裂紋。	如果有損壞，請聯繫技術人員。
3	檢查球接頭的表面是否有裂紋。	如果有損壞，請聯繫技術人員。
每六個月檢驗項目 (C)		
1	檢查移動平台的外表面是否有裂紋。	如果有損壞，請聯繫技術人員。
2	檢查防水連接器的密封性。	如果有損壞，請聯繫技術人員。
3	檢查第四軸電線的磨損程度。	如果有損壞，請聯繫技術人員。
	檢查項目	處理方式
年度檢驗項目 (D)		
1	更換機器手臂的編碼器電池。	請參閱章節 3.2.5 更換備用電池。



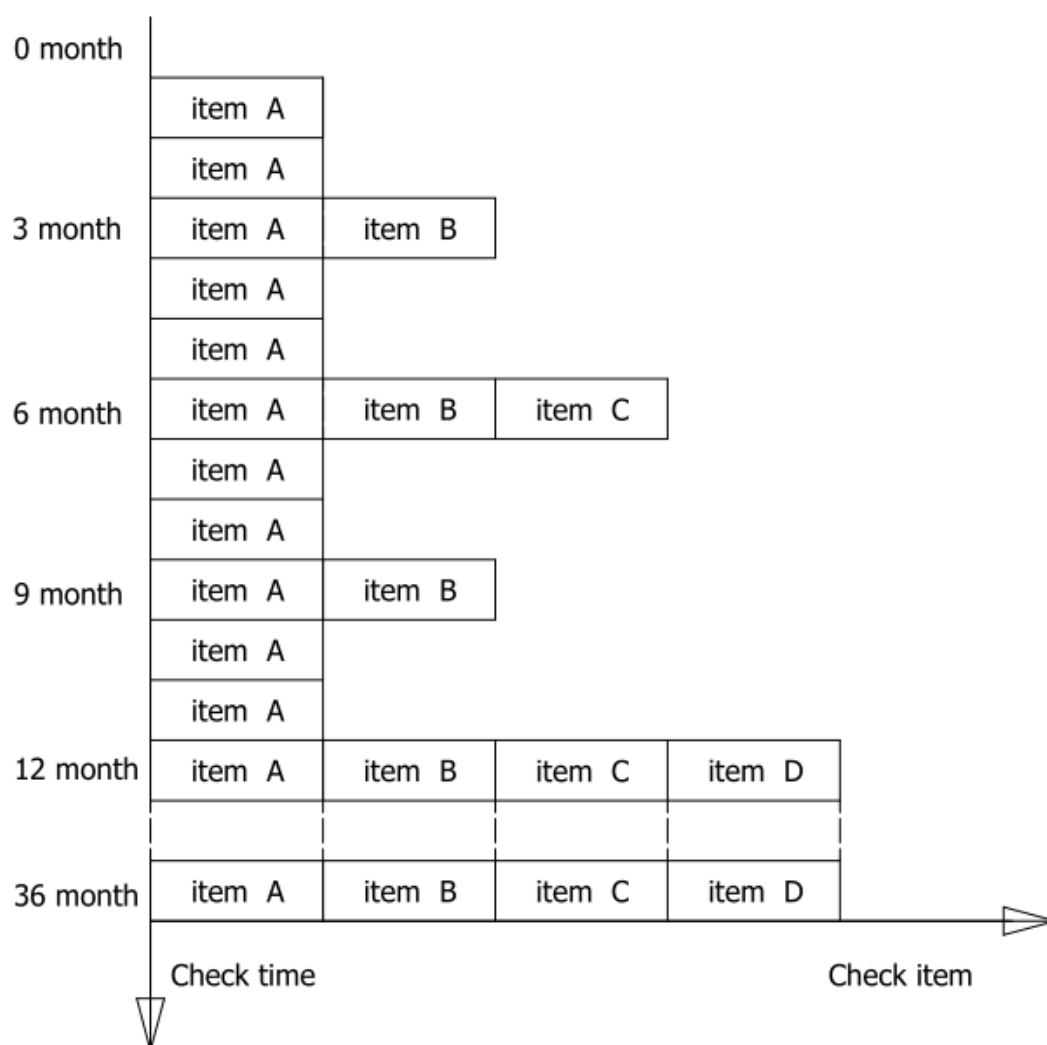


圖 3-1 維護時間表

## 3.2 保養

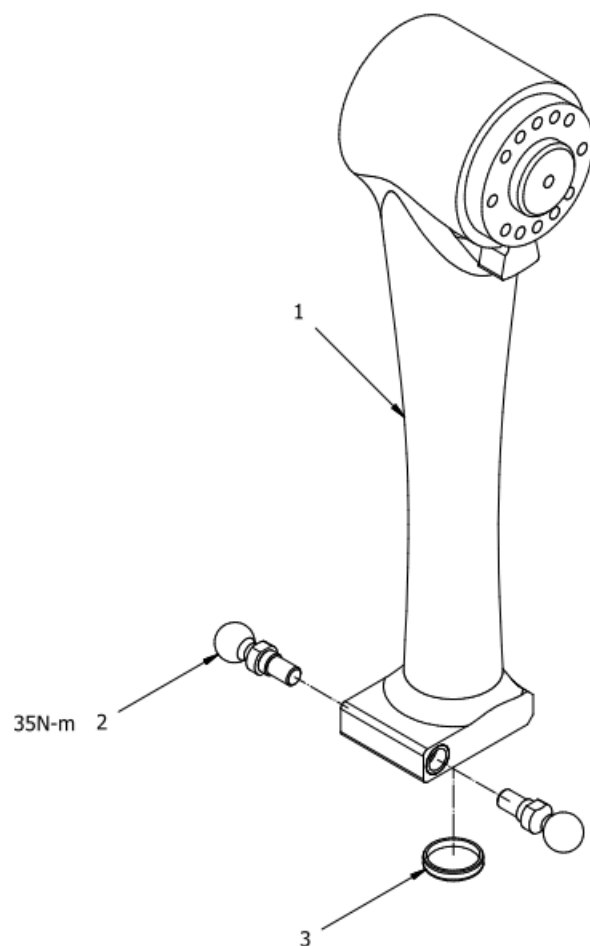
本節將介紹保養，清潔和電池更換。請仔細閱讀內容，並按說明進行操作。如有需要，請聯繫技術人員。



注意

- ❖ 請勿擅自拆卸本使用手冊未描述的任何零件。
- ❖ 當執行保養或維修後，原點位置會偏移，請重新校正機器手臂。
- ❖ 必須由經過培訓的人員進行維護或保養。

### 3.2.1 上臂



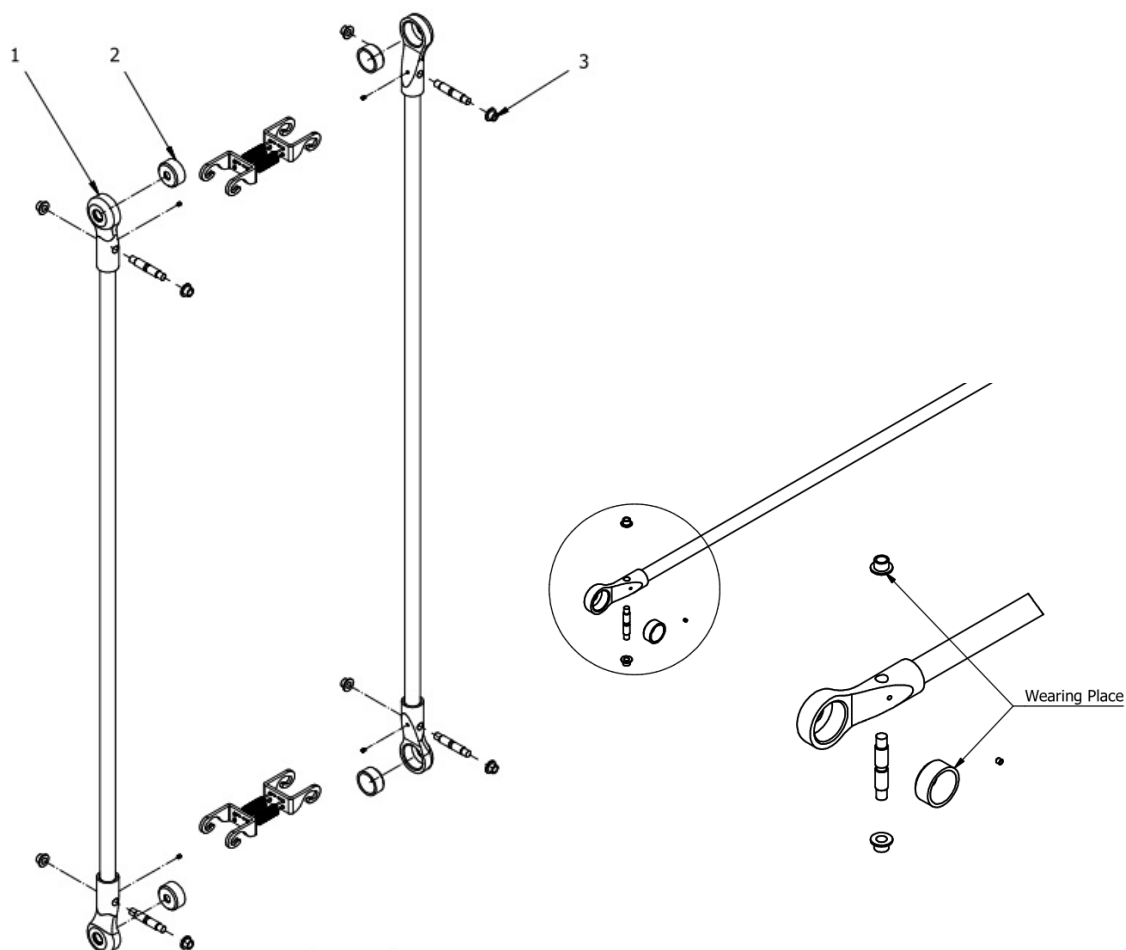
項目	名稱	數量
1	上臂	3
2	球接頭	6
3	油封端蓋	3



**危險**

- ❖ 在進行保養或維修之前，應停止動力、氣壓及液壓系統，並採取一切安全預防措施。

### 3.2.2 下臂



項目	名稱	數量
1	下臂	6
2	塑膠襯套	12
3	自潤式襯套	24



**危險**

- ❖ 拆卸下臂應按照所示流程，以免損壞零件。
- ❖ 在進行保養或維修之前，應停止動力、氣壓及液壓系統，並採取一切安全預防措施。

塑膠襯套更換方式：

1. 使用頭部小於 7mm 的一字起子伸入塑膠襯套中空處，將一字起子往碳纖維管方向下壓，取出塑膠襯套，如圖 3-2。
2. 取出後將新的塑膠襯套放置凹槽處，使用橡膠槌將塑膠襯套打入下臂凹槽內，確認襯套平面與下臂齊平完成塑膠襯套更換，如圖 3-3。



圖 3-2 更換塑膠襯套

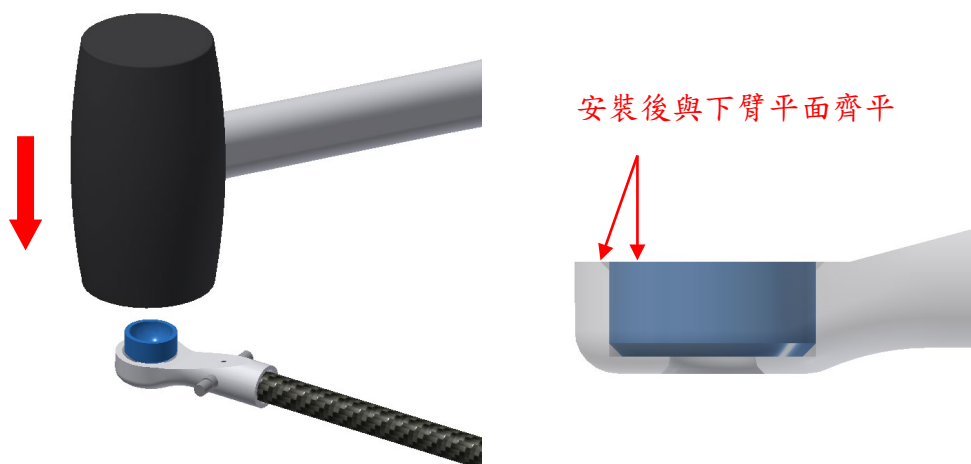


圖 3-3 安裝塑膠襯套



警告

- ❖ 更換塑膠襯套時，請於一字起子與下臂中放置防護墊（如：布、軟墊等），避免下臂烤漆損傷。
- ❖ 請使用橡膠槌進行安裝塑膠襯套，避免下臂損傷。

自潤式襯套更換方式：

1. 將扣環往下臂方向推，取下扣環；將由兩端將襯套取下，如圖 3-4。
2. 由兩端安裝自潤式襯套，並扣上扣環並確認會發出”喀”的聲音，確認扣環與自潤式襯套確實卡入，如圖 3-5。

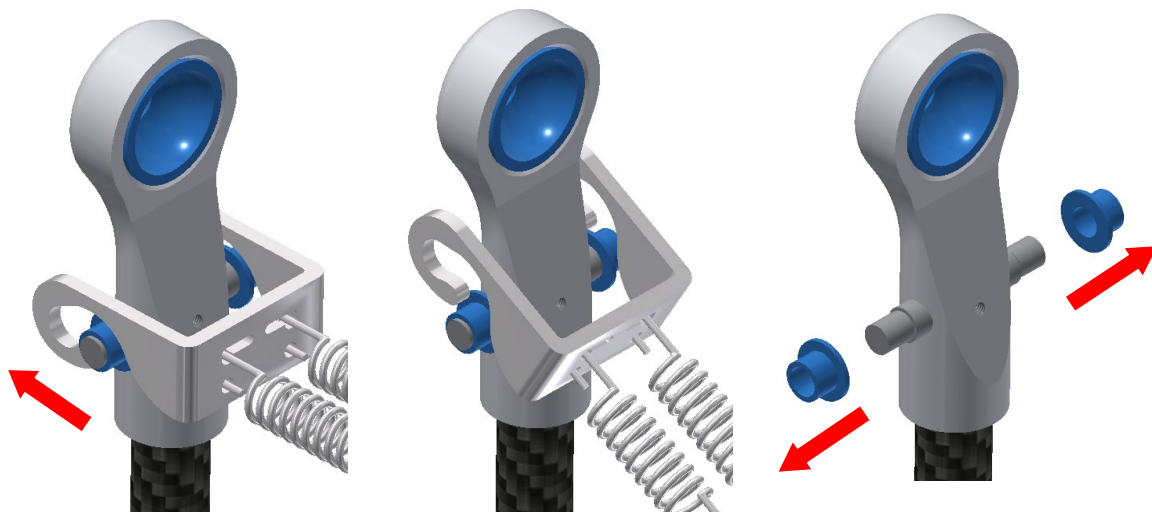


圖 3-4 更換自潤式襯套

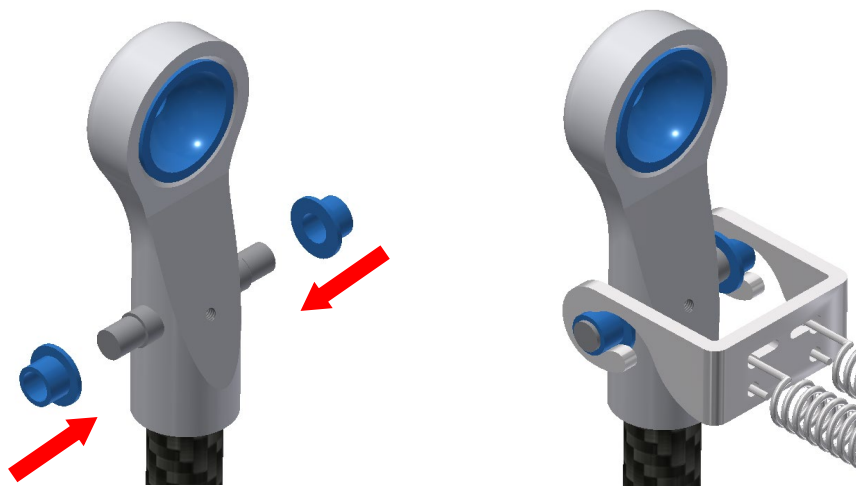


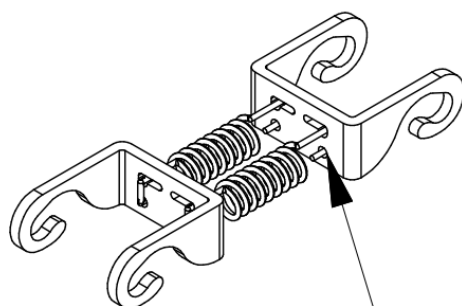
圖 3-5 安裝自潤式襯套



警告

- ❖ 請確實確認扣環與自潤式襯套的卡合，避免於手臂運行時造成解體及損壞。

### 3.2.3 扣環、拉伸彈簧



Check the spring is indeed engaged with the hook.

項目	名稱	數量
1	扣環	12
2	彈簧	12



**危險**

❖ 在進行保養或維修之前，應停止動力、氣壓及液壓系統，並採取一切安全預防措施。

扣環、拉伸彈簧更換方式：

1. 將兩支下臂往中間靠，用力推出扣環，即可取下扣環，如圖 3-6。
2. 將新的拉伸彈簧與扣環先結合，將彈簧插入扣環長圓孔，順時鐘旋轉彈簧卡入槽內完成拉伸彈簧及扣環的安裝，如圖 3-7。
3. 將新的扣環與拉伸彈簧扣入自潤襯套安裝處，並確認發出”喀”的聲音，確認扣環與自潤式襯套確實卡入，如圖 3-8。

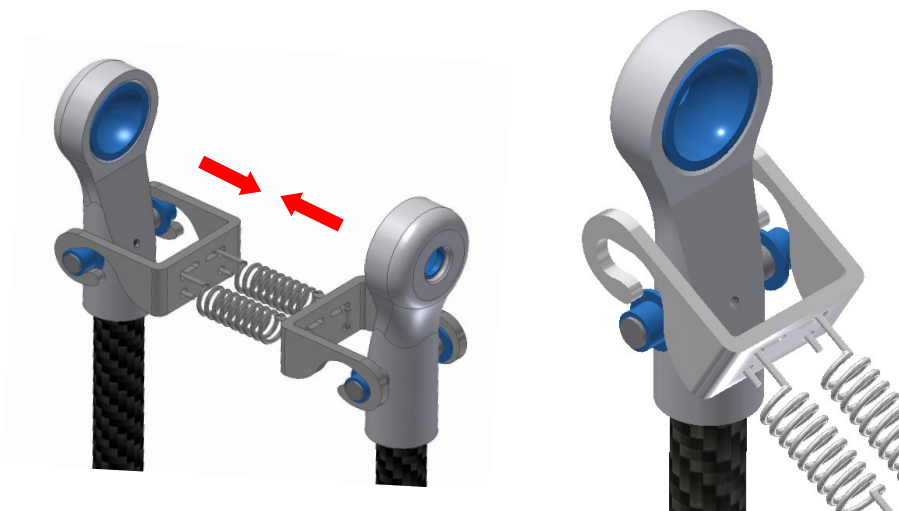


圖 3-6 更換扣環及拉伸彈簧

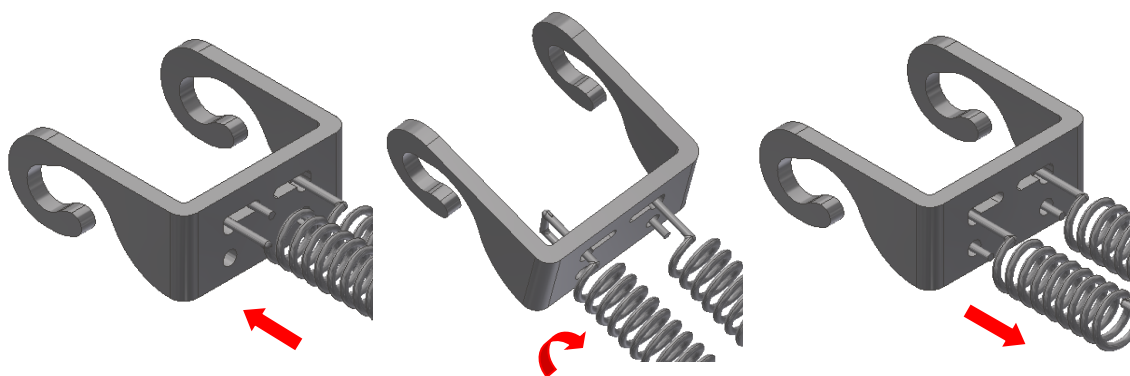


圖 3-7 安裝扣環及拉伸彈簧



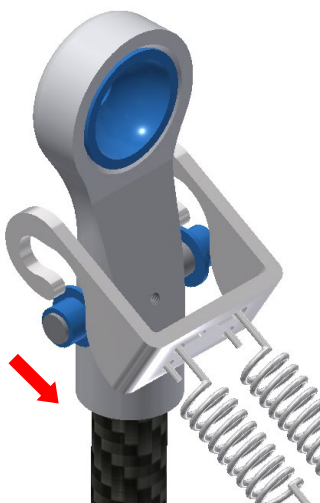


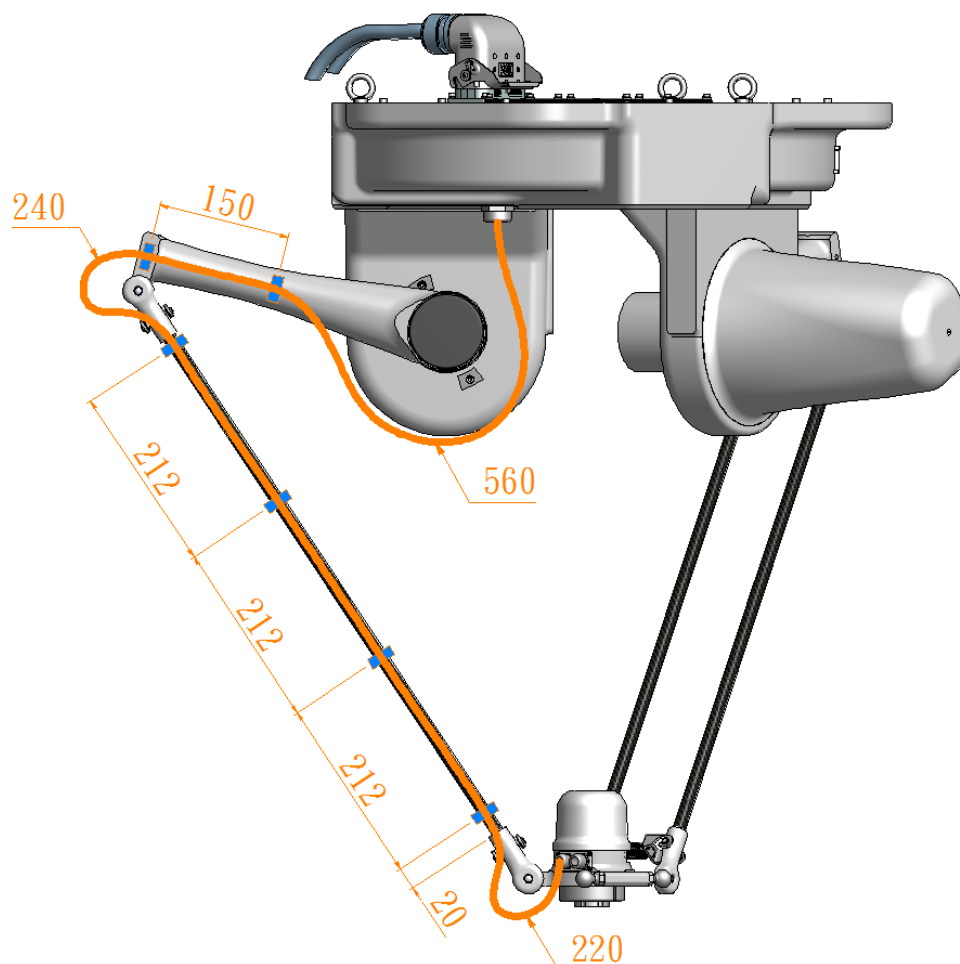
圖 3- 8 扣環與下臂結合



**警告**

- ❖ 請確實確認扣環與彈簧的卡合，避免於手臂運行時造成解體及損壞。

### 3.2.4 第四軸連接線



**注意**

- ❖ 請由平台處開始進行線路固定，並將束線帶固定於線材記號處。
- ❖ 第四軸連接線於關節處皆需預留彎曲角度，並確實固定連接線位置。
- ❖ 安裝第四軸連接線時，線材請貼合下臂固定，請勿有纏繞情況，以免線材受損導致壽命降低。
- ❖ 剛安裝完第四軸連接線時，請先以手動(T1 模式)最低速進行動作，確保第四軸連接線無拉扯情形產生。

線路安裝建議方式：

外掛之氣壓/電氣元件可固定於手臂本體提供的鎖孔，建議使用者將配件包所附之插銷式束線帶安裝至 J1 或 J3 上臂孔洞，以用來固定線路，避免將所有線路集中固定於同一臂或與第四軸馬達線路重疊固定於 J2 上臂；線路配置時，須特別注意軸轉動處之預留長度，避免手臂因上下擺動而造成拉扯及損壞情況。

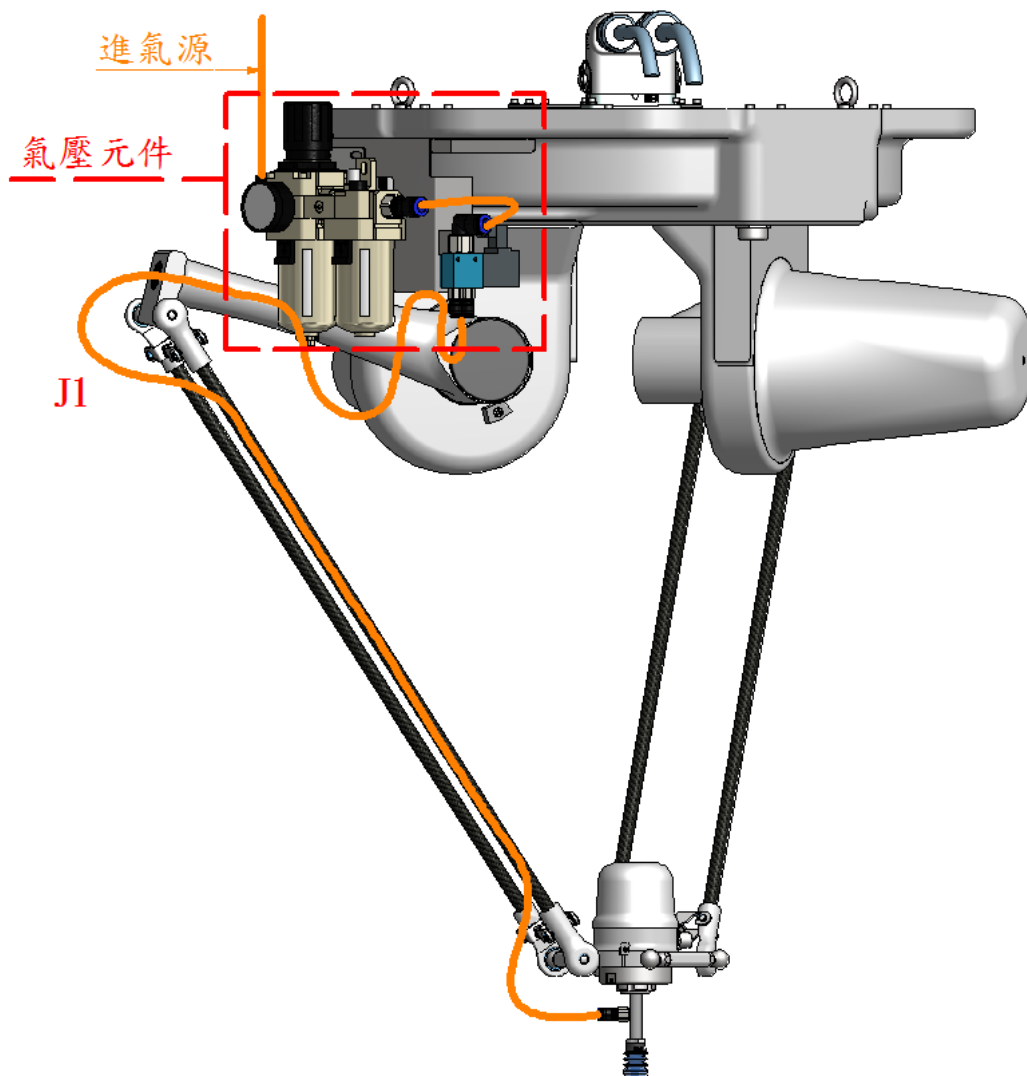


圖 3-9 並聯式機器手臂線路建議安裝方式

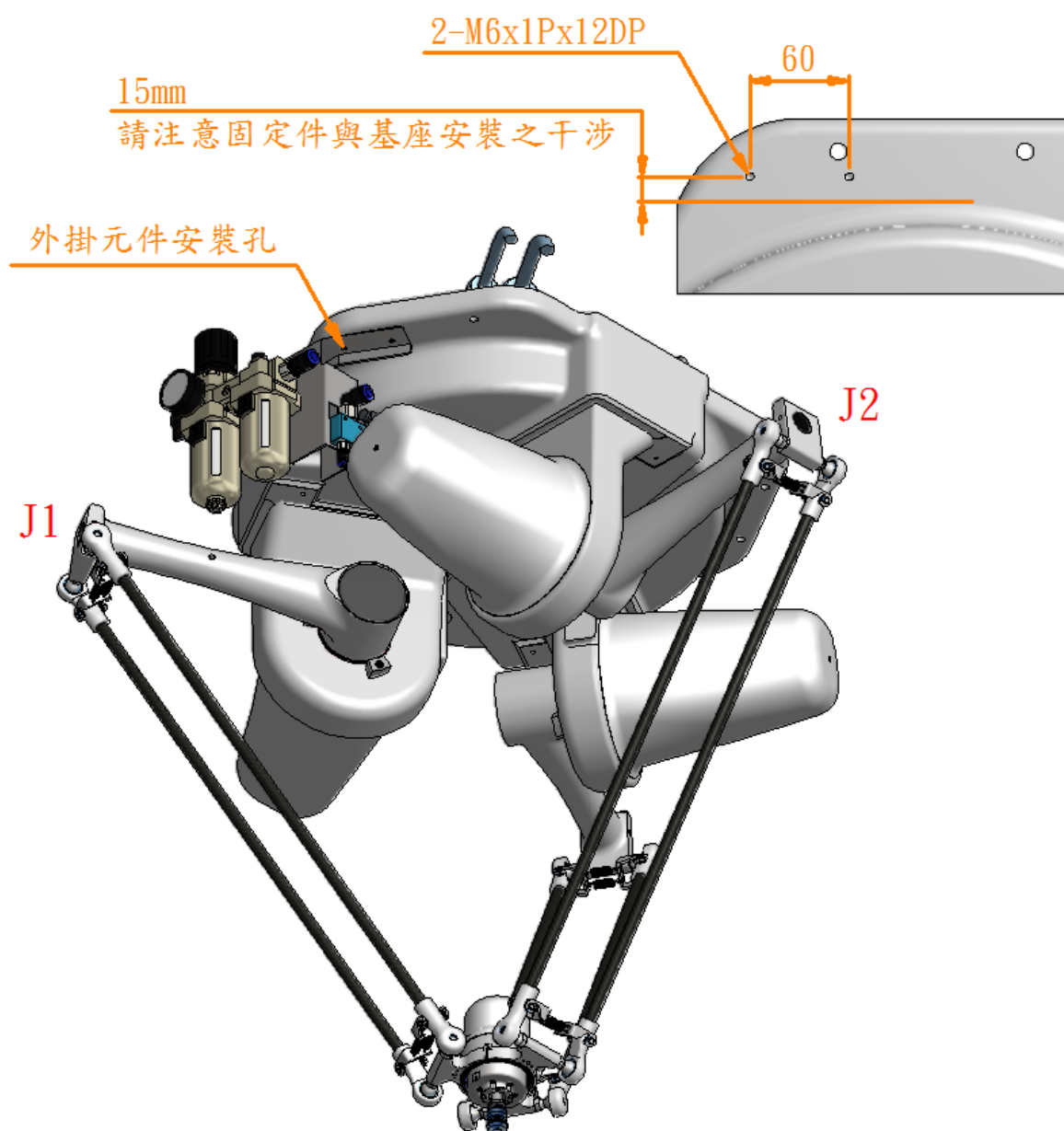


圖 3-10 外掛元件安裝孔位圖

### 3.2.5 更換編碼器電池

絕對編碼器用於記錄機器手臂位置。當電源斷開時，編碼器電池的電源（3.6V）將被用來記錄編碼器的當前位置。

當編碼器電池安裝在機器手臂上約 1 年，則需要進行更換。然而，這取決於手臂的使用量與操作條件。

電池電量不足時，客戶應定期更換，圖 3-11 為更換電池的方法。

以下為更換電池的步驟：

1. 確認機器手臂的電源斷開。
2. 取下機器手臂基座上的蓋子。
3. 先插上新電池的连接頭後，再拔除舊電池的连接頭。如果所有的電池都被拆下，編碼器的絕對數據將會丟失，則必須重新進行原點校正。
4. 更換電池後，請蓋上機器手臂基座上的蓋子。

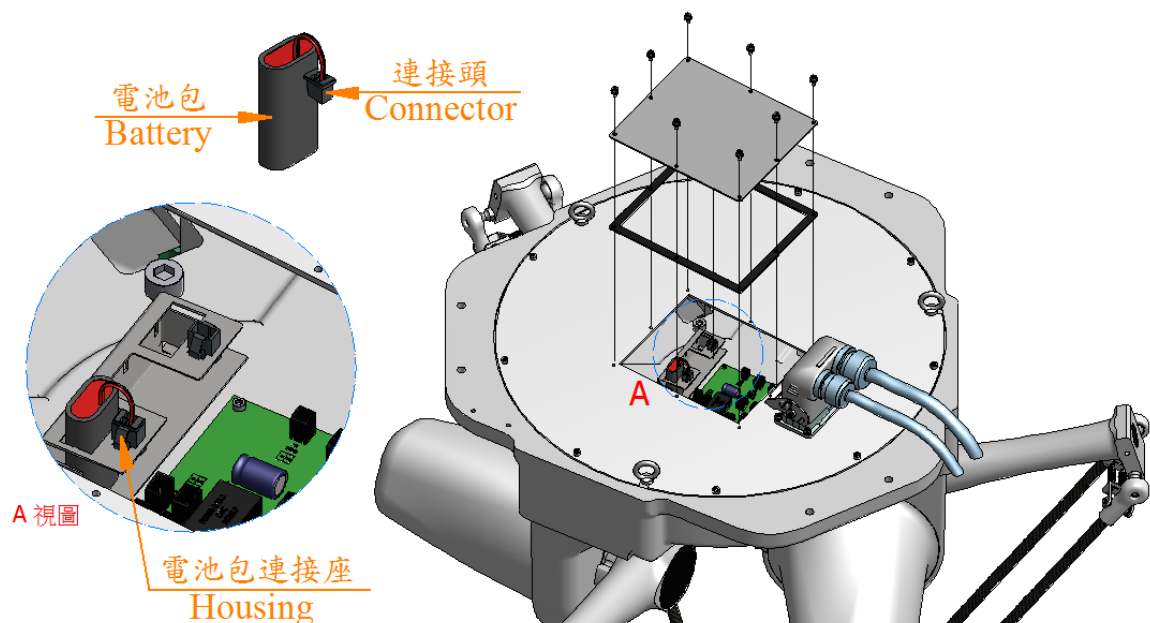


圖 3-11 編碼器電池更換方式

## 3.3 清潔

### 3.3.1 機器手臂清潔

RD403 系列機器手臂的設計符合 IP65 之規範。

機器手臂應符合以下條件：

- 灰塵不能進入，完全防止接觸。
- 水柱外噴嘴 6.3 mm。
- 從任何角度向設備噴水不應有負面影響。

RD403 系列機器手臂可使用中等清潔劑進行清潔；然而，每天的清洗可能會導致材料的一些變色，但非塗層或材料脫落。

機器手臂的其餘部分可以根據洗滌選項的說明進行清潔。

- 灑水清洗

中性清潔劑可以用來清洗機器手臂。RD403 系列機器手臂的圓滑設計可避免污染物累積或積水的可能性。

- 擦拭清潔

可使用濃度為 70-75% 的食用酒精清潔機器手臂。



**危險**

❖ 清潔機器手臂前，請停止電源，氣壓和液壓系統，並採取一切安全措施。

### 3.3.2 特別清洗區域

RD403 系列機器手臂部份區域如：旋轉處、孔洞接縫處，易藏污垢，故於清洗時需特別注意所述區域之清潔，可使用小毛刷以及氣槍先將髒汙移除，再進行沖洗清潔，確保產線衛生。

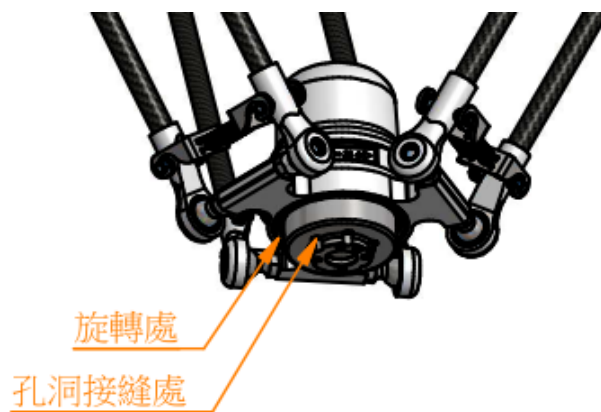
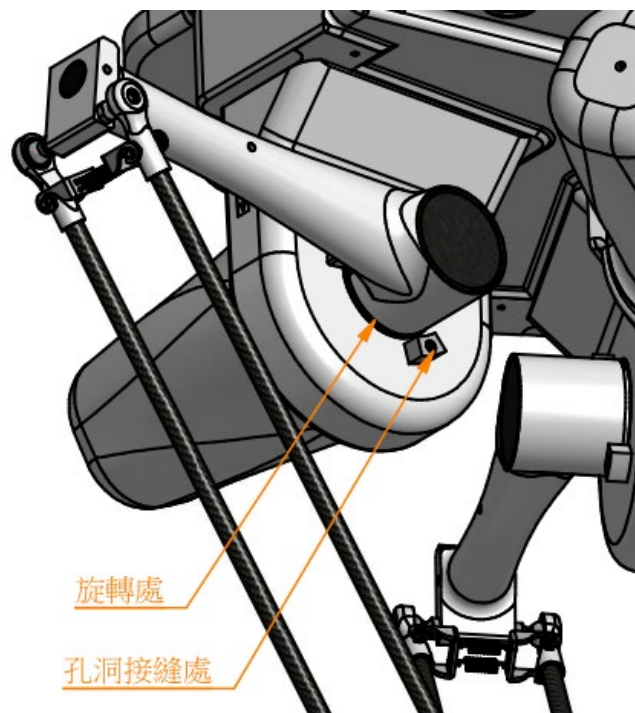


圖 3-12 旋轉處及接縫處示意圖

### 3.4 原點校正

手臂安裝配件包中有用於原點校正的治具，用於校正第一至第四軸原點。  
執行校正時，應使用解煞按鈕手動釋放伺服馬達的煞車。

#### ● 校正時間

1. 絕對式編碼器值的變更：更換傳動零件（伺服電機、減速器或上臂）時，絕對式編碼器值將被改變，需要按照標準程序進行校正。
2. 絕對編碼器值的消失：絕對編碼器值消失，則需要按照標準程序進行校正。

絕對編碼器值消失的原因列舉如下：

1. 電池電量不足。
2. 編碼器錯誤。
3. 編碼器和編碼器電池之間的連接異常。
4. 當機器人發生碰撞時。

當 RD403 系列各軸位於校正位置時，其角度如下：

	校正角度
第一軸	-11.47°
第二軸	-11.47°
第三軸	-11.47°
第四軸	0°



**警告**

- ❖ 手動釋放伺服馬達煞車時要注意，機器手臂會因重力或外力而移動。



### (1) 第一軸到第三軸原點校正

用校正塊 (RD403-CALI-SET I) 鎖固於基座上的校正位置，使用標籤為 BR1，BR2 和 BR3 的解煞按鈕釋放伺服馬達煞車，將臂移動至輕靠校正治具進行校正，如圖 3-12 所示。

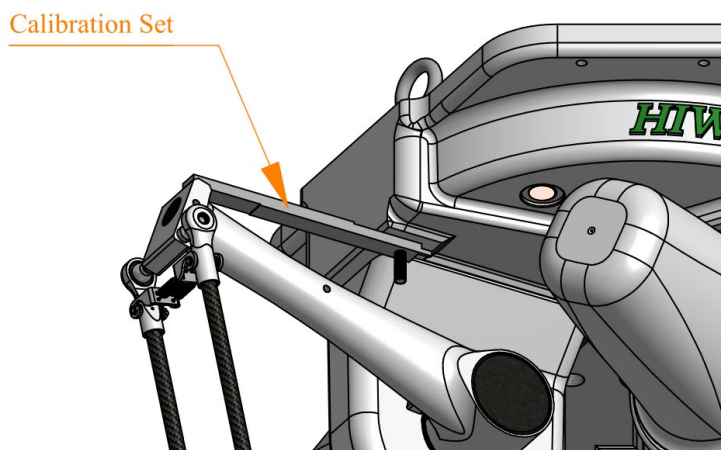




圖 3-12 第一至第三軸原點校正示意圖

 <p><b>注意</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 執行校正之前，應停止工作過程，並採取所有安全預防措施。</li> <li>❖ 手動釋放伺服馬達煞車時，機器手臂受重力或外力影響而移動，應特別注意操作。</li> </ul>
--	---

● 原點校正標準程序

步驟	說明
1	按下緊急停止開關。
2	使用鎖固在機器手臂基座上的校正塊（RD403-CALI-SET I）進行校正。
3	鬆開緊急停止開關，並清除軟體錯誤。
4	按下單一個軸的解煞按鈕釋放伺服馬達煞車。
5	將該軸輕靠校正治具。
6	鬆開解煞按鈕以恢復伺服馬達煞車。
7	選擇-11.47，並點選軸別清除絕對編碼器值。
8	將該軸恢復到水平姿態。
9	重複步驟 2~8 於其餘兩軸。
10	確定軟體中每個軸的角度位置。 （請參閱第 49 頁的校正角度值）
11	取下校正塊（RD403-CALI-SET I）。
12	完成原點校正。

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 執行校正之前，應停止工作過程，並採取所有安全預防措施。</li> <li>❖ 手動釋放伺服馬達煞車時，機器手臂受重力或外力影響而移動，應特別注意操作。</li> </ul>
---	---

## (2) 第四軸原點校正

第四軸校正是將第四軸速度設置為最小速度，直到平台與末端法蘭的槽相匹配，使校正塊（RD403-CALI-SET II）可以設置在兩相匹配的槽內進行原點校正，如圖 3-13 所示。

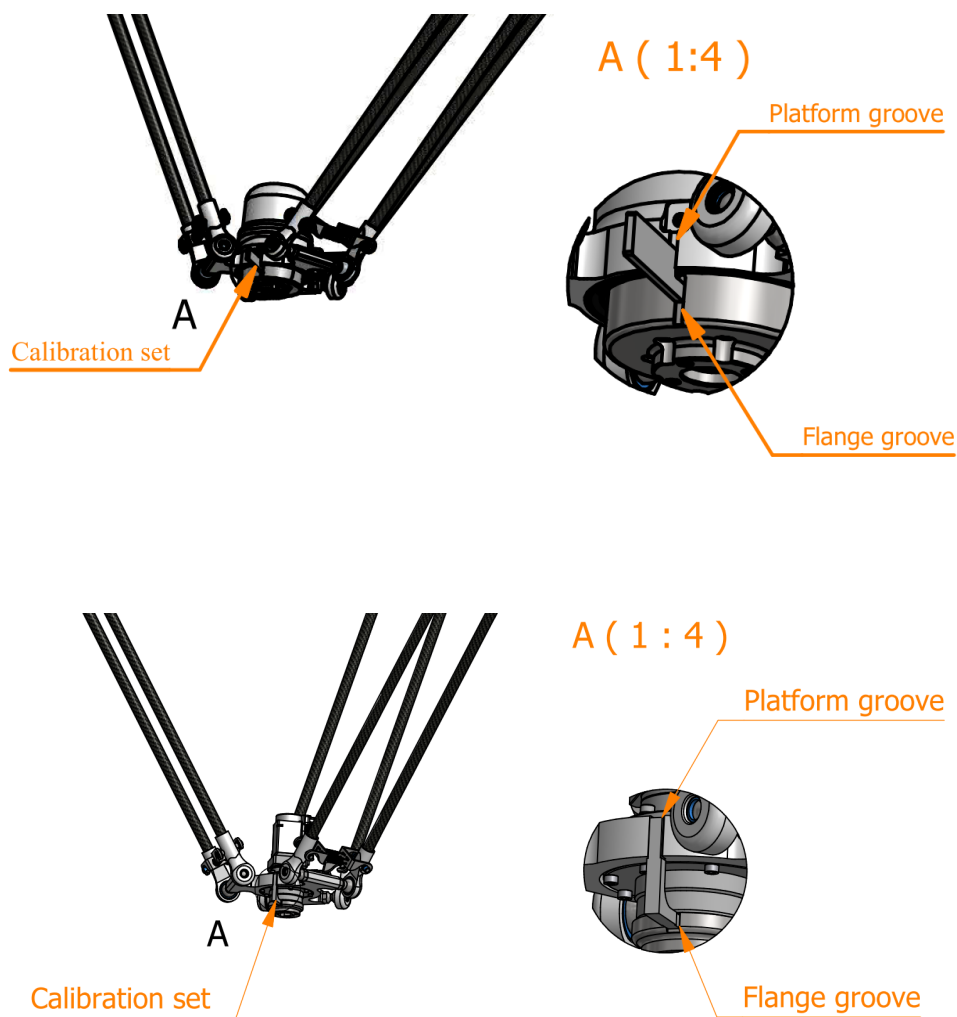



圖 3-13 第四軸原點校正示意圖

● 原點校正標準程序

步驟	說明
1	以最小速度將軸調整到校正位置。
2	將校正塊（RD403-CALI-SET II）放至校正位置。
3	選擇 0, 並點選 Axis 4 清除編碼器值。
4	移除校正塊（RD403-CALI-SET II）。
5	確定軟體中軸的角度位置。 （請參閱第 49 頁的校正角度值）
6	完成原點校正。

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 執行校正之前，應停止工作過程，並採取所有安全預防措施。</li> <li>❖ 手動釋放伺服馬達煞車時，機器手臂受重力或外力影響而移動，應特別注意操作。</li> </ul>
---	---

## 並聯式機器手臂RD403系列本體使用手冊

出版日期：2020年07月

- 
1. HIWIN 為上銀科技的註冊商標，請勿購買來路不明之仿冒品以維護您的權益。
  2. 本型錄所載規格、照片有時會與實際產品有所差異，包括因為改良而導致外觀或規格等發生變化的情況。
  3. HIWIN 產品專利清單查詢網址：[http://www.hiwin.tw/Products/Products\\_patents.aspx](http://www.hiwin.tw/Products/Products_patents.aspx)
  4. 凡受”貿易法”等法規限制之相關技術與產品，HIWIN 將不會違規擅自出售。若要出口 HIWIN 受法律規範限制出口的產品，應根據相關法律向主管機關申請出口許可，並不得供作生產或發展核子、生化、飛彈等軍事武器之用。



## 全球子公司 / 研發中心

### 德國 歐芬堡

HIWIN GmbH  
OFFENBURG, GERMANY  
[www.hiwin.de](http://www.hiwin.de)  
[www.hiwin.eu](http://www.hiwin.eu)

### 瑞士 優納

HIWIN Schweiz GmbH  
JONA, SWITZERLAND  
[www.hiwin.ch](http://www.hiwin.ch)

### 韓國 水原・昌原

HIWIN KOREA  
SUWON・CHANGWON, KOREA  
[www.hiwin.kr](http://www.hiwin.kr)

### 日本 神戶・東京・名古屋・長野・ 東北・靜岡・北陸・廣島・ 福岡・熊本

HIWIN JAPAN  
KOBE・TOKYO・NAGOYA・NAGANO・  
TOHOKU・SHIZUOKA・HOKURIKU・  
HIROSHIMA・FUKUOKA・KUMAMOTO, JAPAN  
[www.hiwin.co.jp](http://www.hiwin.co.jp)

### 捷克 布爾諾

HIWIN s.r.o.  
BRNO, CZECH REPUBLIC  
[www.hiwin.cz](http://www.hiwin.cz)

### 中國 蘇州

HIWIN CHINA  
SUZHOU, CHINA  
[www.hiwin.cn](http://www.hiwin.cn)

### 美國 芝加哥

HIWIN USA  
CHICAGO, U.S.A.  
[www.hiwin.com](http://www.hiwin.com)

### 新加坡

HIWIN SINGAPORE  
SINGAPORE  
[www.hiwin.sg](http://www.hiwin.sg)

### 以色列 海法

Mega-Fabs Motion Systems, Ltd.  
HAIFA, ISRAEL  
[www.mega-fabs.com](http://www.mega-fabs.com)

### 義大利 米蘭

HIWIN Srl  
BRUGHERIO, ITALY  
[www.hiwin.it](http://www.hiwin.it)

### 上銀科技股份有限公司

HIWIN TECHNOLOGIES CORP.

40852 台中市精密機械園區精科路7號

Tel: 04-23594510

Fax: 04-23594420

[www.hiwin.tw](http://www.hiwin.tw)

[business@hiwin.tw](mailto:business@hiwin.tw)